RELACIÓN

[illegible]

TÍTULOS MÉRITOS

[illegible]

DR. S. RAMÓN Y CAJAL

[illegible]

CON EL RETRATO DEL AUTOR

[illegible]

MADRID

[illegible]

[illegible]

[illegible]



El autor en 1899.

Hommage à l'auteur

HOJA DE MÉRITOS Y TRABAJOS CIENTÍFICOS

DEL DOCTOR

SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL



CARRERA LITERARIA

Estudió la segunda enseñanza en Hucsca, graduándose de *Bachiller* en Artes en 1869.

Cursó la carrera de Medicina en Zaragoza y obtuvo el título de *Licenciado* en esta Facultad en 25 de Junio de 1873.

Recibió la investidura de *Doctor en Medicina* en Madrid, en 6 de Diciembre de 1883.

CARGOS DESEMPEÑADOS

Alumno interno Disector con destino á las Cátedras de Anatomía (1871).

Médico militar, por oposición, en 3 de Septiembre de 1873, Posteriormente fué nombrado Médico primero con destino al ejército expedicionario de Cuba (12 de Febrero de 1874), y habiendo residido en la Isla durante un año y caído gravemente enfermo, se le expidió, con fecha 15 de Mayo de 1875, la licencia absoluta, á título de inutilizado en campaña.

— Restituído á la Península, fué nombrado *ayudante de Anatomía* (Octubre de 1875) de la Facultad de Medicina de Zaragoza.

— En 28 de Abril de 1877 fué nombrado *Profesor auxiliar* de dicha Facultad.

— En virtud de oposición, obtuvo el cargo de *Director de Museos* (18 de Marzo de 1879).

— Por oposición y unanimidad de votos fué nombrado, en 5 de Diciembre de 1883, *Catedrático de Anatomía descriptiva y general* de la Universidad de Valencia.

— En virtud de concurso, fué nombrado *Catedrático de Histología y Anatomía patológica* de la Universidad de Barcelona (29 de Noviembre de 1887).

— Mediante oposición, y por votación unánime, fué nombrado en 10 de Febrero de 1892, *Catedrático de Histología y Anatomía patológica* de la Universidad de Madrid.

— Director del *Laboratorio de investigaciones biológicas*, institución creada especialmente para facilitar y desenvolver nuestros trabajos científicos (1.° de Enero de 1902).

TÍTULOS Y CARGOS HONORÍFICOS

Académico de número de la Real Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales de Madrid (11 de Diciembre de 1895).

Académico electo de la Real Academia de Medicina de Madrid. (Sesión del 13 de Noviembre de 1897).

Académico electo de la Real Academia Española (22 de Junio de 1905).

Individuo de la Sociedad Española de Historia Natural, de la que fué Presidente (1896).

Socio de mérito del Ateneo de Madrid.

Miembro honorario de la Academia Medico-Quirúrgica Española (18 de Abril de 1897).

Socio de mérito del Colegio de Médicos de Madrid (1.° de Enero de 1897).

Consejero de Instrucción pública (Real orden de 18 de Mayo de 1900).

Gran Cruz de Isabel la Católica (Real orden de 29 de Octubre de 1900).

Catedrático de término (Real orden de 2 de Noviembre de 1900). Título fecha 3 de Abril de 1905.

Gran Cruz de Alfonso XII (20 de Junio de 1900).

PREMIOS Y DISTINCIONES HONORÍFICAS

Premiado por la Diputación Provincial de Zaragoza por los estudios publicados sobre la etiología del cólera (17 de Septiembre de 1885).

Premiado *con medalla de oro* como expositor de preparaciones micrográficas en la Exposición universal de Barcelona.

Premiado *con medalla de igual clase* por el Congreso internacional de Higiene de 1897.

Agraciado con el *premio Rubio* (1.000 pesetas) por la publicación del libro *Elementos de Histología* (1897).

Agraciado con el *premio Fauvelle* (1.500 francos), que le adjudicó la *Société de Biologie* de París (1896).

Designado por la Sociedad Real de Londres para pronunciar la *Croonian Lecture* ó conferencia honorífica instituída por Croon y subvencionada con 50 libras esterlinas (Marzo de 1894).

Invitado (en unión de cuatro ilustres Profesores extranjeros) por la Universidad de Clark (Instituto de Estudios superiores fundado en Worcester, Massachussets, Estados Unidos) para *dar tres conferencias* (subvencionadas con 600 dollars) *en conmemoración* del decenario de la fundación de la misma.

Agraciado en Agosto de 1900 con el *premio de Moscou*, de 5.000 francos, que el Comité directivo del Congreso médico internacional de París debía adjudicar al trabajo médico más importante publicado en los últimos tres años.

Agraciado en 25 de Enero de 1902 con el premio de Martínez y Molina (de 4.000 pesetas) por un trabajo *Sobre los centros cerebrales sensoriales en el hombre y animales*, escrito en colaboración del doctor Pedro Ramón.

Premiado en 1905 con la *medalla de oro de Helmholt*, adjudicada por la Academia Imperial de Ciencias de Berlín.

TÍTULOS HONORARIOS EXTRANJEROS

Doctor en Medicina, *honoris causa*, por la Universidad de Cambridge (14 de Marzo de 1894).

Doctor en Medicina, *honoris causa*, por la Universidad de Würzburgo, grado conferido en 28 de Octubre de 1896, con ocasión de la inauguración del nuevo edificio de la Universidad.

Doctor en leyes, *honoris causa*, por la Universidad de Clark (Worcester, Mass.), con ocasión de las conferencias dadas en esta Corporación (15 de Julio de 1899).

Miembro corresponsal de la Sociedad medico-física de Würzburgo (Physikalische, medizinische Gesellschaft in Würzburg). Sesión del 26 de Enero de 1895.

Socio corresponsal de la Sociedad de Medicina de Berlín (Der Verein für innere Medicin in Berlin). Sesión del 25 de Septiembre de 1895.

Socio corresponsal de la Sociedad de Ciencias Médicas de Lisboa (11 de Julio de 1896.

Miembro corresponsal de la Sociedad de Psychatria y Neurologia de Viena (Verein f. Psychiatrie und Neurologie in Wien). Sesión del 3 de Junio de 1896.

Miembro honorario de la Sociedad freniátrica italiana, título otorgado con ocasión del Congreso celebrado en Florencia en 9 de Octubre de 1896.

Socio corresponsal de la Sociedad de Biología de París (13 de Febrero de 1897.

Miembro corresponsal de la Academia nacional médica de Lima. Sesión de Mayo de 1897.

Socio corresponsal de la Conimbricensis Instituti Societas. Coimbra, sesión de Junio de 1898.

Miembro honorario de la Sociedad de Medicina de Gante (Bélgica). Sesión del 3 de Abril de 1900.

Miembro honorario de la Sociedad de alienistas y neurólogos de Kazan (Rusia) (9 Abril de 1902).

Miembro honorario de la Academia de Medicina de Budapest (14 Diciembre 1901).

Miembro honorario de la Academia de Medicina de Yourief (Universidad de Dorpart (Diciembre 1902).

Socio honorario de la Academia de Medicina de Nueva York (4 Febrero 1904).

Miembro honorario de la Imperial y Real Academia de Medicina de Viena (18 Marzo 1904).

Miembro honorario de la Real Academia de Ciencias de Lisboa (4 Marzo de 1897).

Miembro honorario de la Real Academia de Medicina de Roma (Abril de 1905.

Miembro corresponsal de la Academia de Medicina de Turín (Junio de 1903).

Associé étranger de la Academia de Medicina de París (23 Mayo 1905).

Miembro honorario de la Sociedad Medico-Quirúrgica de Londres (1905).

Membre associé de la Sociedad de Biología de París (16 Diciembre de 1905).

LIBROS PUBLICADOS

1 Manual de Histología normal y técnica micrográfica. Obra ilustrada con 203 grabados originales. 1.ª edición, Valencia, 1889; 2.ª edición, 1893.

Este es un libro de investigación personal donde aparecen condensados los resultados de nuestros trabajos micrográficos de muchos años. Casi todas las figuras son originales, y en un gran número de capítulos, se contienen hechos de observación ó puntos de vista propios.

2 Manual de Anatomía patológica general, seguido de un resumen de Microscopia aplicada á la Histología y Bacteriología patológicas. (Con numerosos grabados originales, en negro y color). 1.ª edición, Barcelona 1890; 2.ª edición, Madrid, 1896; 3.ª edición, Madrid, 1900, 4.ª edición, 1905.

Esta obra es un resumen de nuestras investigaciones micrográficas en los diversos procesos morbosos. Hállanse ideas ó hechos originales en los capítulos de la inflamación, regeneración, tuberculosis, leproma, sifiloma, tumores, teorías de la infección é inmunidad, etc.

3 Elementos de Histología normal y de técnica micrográfica. Madrid, 1897. (Resumen con importantes mejoras y adiciones del Manual de Histología). Van publicadas cuatro ediciones ilustradas con numerosos grabados originales: 4.ª edición, 1905.

4 Les nouvelles idées sur la fine anatomie des centres nerveux. Con numerosos grabados y un prólogo del Dr. Mathias Duval. París, 1894. Es este libro la versión francesa muy ampliada de varias conferencias dadas en la Academia de ciencias médicas de Barcelona y publicadas por la *Revista de ciencias médicas* de esta ciudad (números 16, 20 y 23 de 1892).

En dichas conferencias aparecieron por primera vez sintetizados y vulgarizados todos los hechos de estructura hallados por nosotros en los cen-

tros nerviosos de los vertebrados, así como las inducciones fisiológicas impuestas por las nuevas adquisiciones. Más adelante daremos un índice de estos hechos, al exponer los títulos de las monografías en que se publicaron.

5 Textura del sistema nervioso del hombre y de los vertebrados. Obra extensa, donde se contiene un resumen de todos nuestros trabajos sobre la estructura de los centros nerviosos. Tomo I, de 567 páginas y 206 grabados originales, en negro y color. Madrid, 1897 á 1899.

Encierra, además, esta obra en diversos capítulos, estudios y detalles de observación no publicados en monografías especiales. Entre los puntos más enriquecidos con observaciones nuevas, cuéntanse : la estructura de las células ganglionares raquídeas; la repartición de las colaterales de la médula espinal; la disposición de las células nerviosas de este órgano ; la terminación de las raíces posteriores ; la distribución de los sistemas de fibras de la substancia blanca ; la histogenesis de la neuroglia y células nerviosas, etc., etc.

5*a* Tomos II y III de este libro (1904). Además de un resumen de observaciones anteriores, cada capítulo de estos volúmenes contiene algún hecho, interpretación ó hipótesis, no publicados anteriormente.

5*b* Studien uber die Hirrinde des Menschen. Leipzig, J. Barth, 1906. Obra voluminosa publicada en cuadernos, que encierra en detalle todas nuestras investigaciones sobre la corteza cerebral del hombre y mamíferos. El último cuaderno, aparecido en 1906, contiene un resumen de nuestros recientes estudios sobre la estructura de las células nerviosas.

6 Die Retine der Wirbelthiere. Traducción alemana, con muchas adiciones de mi extensa Monografía publicada en *La cellule* y titulada: *La rétine des vertebrés*, 1892. Versión y prólogo del doctor Greeff. Berlín, 1894. Véase, más adelante, lo más esencial de su contenido.

MONOGRAFÍAS CIENTÍFICAS

1880

7 INVESTIGACIONES EXPERIMENTALES SOBRE LA GÉNESIS INFLAMATORIA. Zaragoza. Con dos láminas litografiadas, 1880.

Primer ensayo de investigación personal. Tiene poca originalidad. Son, no obstante, de notar, las siguientes observaciones:

a) Descubrimiento (independiente de Hayem) de las plaquetas de la sangre de los batracios. Estos elementos fueron vistos por nosotros en la sangre circulante, en la cual sorprendimos también su capacidad fagocítica.

b) Demostración de que los estómatas endoteliales de Arnold, son dilataciones del cemento, es decir, partes frágiles de éste, pero no aberturas preformadas.

c) Se da la prueba de la exageración de la diapedesis de leucocitos, cuando el mesenterio ha sufrido estiramientos ó compresiones capaces de ensanchar el cemento interendotelial; etc.

1881

8 OBSERVACIONES MICROSCÓPICAS SOBRE LAS TERMINACIONES NERVIOSAS EN LOS MÚSCULOS VOLUNTARIOS DE LA RANA. Zaragoza, 1881. Con dos láminas litografiadas.

Otro ensayo de observación original, mucho más seguro que el anterior, en el cual, aparte de confirmar las ideas corrientes tocante á la estructura de la placa motriz terminal de los músculos de los batracios, se exponen algunas ideas nuevas, á saber:

a) Perfeccionamiento del método de impregnación del nitrato de plata (método ácido y método alcalino), usado para el estudio de la placa motriz.

b) Descripción de varios tipos de arborización del cilindro-eje de la placa (terminación por tallos rectos ó digitiformes, terminación penniforme, terminación por fibras muy ramificadas, etc.), tipos confirmados más tarde por Dogiel y otros sabios.

c) Demostración de la existencia de ramas nerviosas no meduladas

emergidas del curso de un tubo mielínico, destinado á la misma ó á otra fibra muscular. Confirmado por Dogiel.

d) Demostración de la estrangulación preterminal del axon y de la existencia, en torno de las ramas pálidas finales, de una materia granulosa.

Y otros muchos detalles tocantes á la disposición de los núcleos de la placa, situación de la arborización terminal, etc.

1885

9 Estudios sobre el microbio vírgula del cólera. Zaragoza. Septiembre de 1885. Con ocho grabados.

Confirma este trabajo en sus líneas generales, los descubrimientos de Koch, tocantes á la etiología del cólera. Hay en él también ideas ó detalles dignos de mención, por ejemplo:

a) Descripción de un método especial para la coloración y montaje definitivo en porta-objetos de las colonias de vírgulas sobre placas de gelatina.

b) Descripción, entonces nueva, de multitud de especies microbianas de las heces ó del agua, las cuales impurifican las culturas en gelatina ó agar.

c) Variaciones morfológicas de las colonias, según la densidad del terreno.

d) Demostración de que los cuerpos muriformes de Ferrán son cristales, y sus fases de fructificación, formas involutivas.

e) Encuentro del vírgula en las aguas corrientes.

f) Demostración experimental, por primera vez, de la vacunación química (los conejillos de Indias vacunados subcutáneamente con culturas hervidas, se mostraron refractarios á los efectos de dosis enormes comunmente mortales de vírgulas vivos de vegetación reciente).

Las observaciones de vacuna química publicadas por Ferrán y Pauli (*Compt. rend. des séances de l'Acad. des sciences*, sesión del 18 de Enero de 1886), y por Salmon y Schmidt, autor á quien los sabios atribuyen equivocadamente la prioridad del procedimiento, son de fecha posterior (On a new method of producing immunity from contagious Diseases, *Proced. of. the biol. Society of Wassington*, 22 de Febrero de 1886).

10 Contribución al estudio de las formas involutivas y monstruosas del coma-bacilo de Koch. *La Crónica Médica*. Valencia, 20 de Diciembre de 1885. Con un grabado.

Descripción de un gran número de formas degenerativas observadas en las culturas viejas del bacilo vírgula en agar (degeneración esferoidal del bacilo, aparición de partes cromáticas y acromáticas, producción de sartas de vesículas, de espirilos monstruosos, etc.).

Algunas de estas formas, completamente infecundas, habían sido equivocadamente estimadas por ciertos autores como fases de esporulación del microbio. La existencia de tales formas de involución ha sido confir-

mada modernamente por Podwyssowky, entre otros (*Centralbl. f. pathol. Anat.*, etc., 1893), quien adopta, aunque sin conocerla, nuestra interpretación.

1886

11 CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES CELLULES ANASTOMOSÉES DES ÉPITHÉLLIUMS PAVIMENTEUX STRATIFIÉS. *Internationalem Monatschrift f. Anat. u. Histol.* Bd. III. Heft 7. Con una plancha litográfica.

En este trabajo se confirman los estudios de Bizzozero y Ranvier, sobre la textura de las células epiteliales de la piel, y se describen por primera vez los filamentos intercelulares comunicantes del epitelio corneal anterior, se llama la atención sobre la presencia de un forro membranoso en los citados hilos, y se citan numerosos detalles de textura de las células epitélicas del bulbo piloso, del *stratum granulosum* de la piel, de los epiteliomas pavimentosos, etc.

1887

12 TEJIDO ÓSEO Y COLORACIÓN DE LOS CORTES DE HUESO. *Boletín Médico Valenciano.* Enero de 1887.

Se confirma la doctrina de Ebner y Kõlliker, sobre la estructura de las láminas óseas; se afirma la existencia de anastomosis entre las células óseas de los urodelos y mamíferos jóvenes, y se describe por primera vez un método de conservación permanente, en damar, de las impregnaciones con colores de anilina de las cavidades óseas. (Inmersión de los cortes óseos en solución alcohólica de violado de dalia, desecación, lavado y desgaste en agua, bencina, inclusión en bálsamo solidificado al calor ó en solución de damar en bencina). Un método análogo ha sido posteriormente propuesto por Zimermann, que desconoce el nuestro. (Véase Demostrationen von mikroskopische Präparate. *Versamlung der anatomischen Gesellschaft,* Berlín, 1889.

13 *Notas de laboratorio:* I. TEXTURA DE LA FIBRA MUSCULAR DE LOS MAMÍFEROS. *Boletín Médico Valenciano.* Junio de 1887.

Este trabajo es un estudio de confirmación de las ideas entonces corrientes de Melland, Carnoy y van Gehuchten, relativas á la textura de la célula muscular.

14 II. FIBRA MUSCULAR DEL ALA DE LOS INSECTOS. *Boletín Médico Valenciano.* Junio de 1887.

15 III. Músculos de las patas de los insectos. *Boletín Médico Valenciano.* Agosto 1887.

Contienen estos artículos anticipaciones de estudios que se desarrollan más cumplidamente en el trabajo más extenso publicado en el *Monatscrift f. Anat. u. Histol.* (véase más adelante el núm. 17).

16 Sobre los conductos plasmáticos del cartílago hialino. *Crónica Médica de Valencia,* 20 de Abril de 1887.

Observaciones sobre la estructura de la materia fundamental del cartílago, y particularmente, sobre la disposición de las fibras hialinas ó permeables de Spina, Spronc y otros. Se refuta la opinión que atribuye á dichas fibras naturaleza protoplásmica, y se menciona el hecho de existir éstas en el cartílago de la raya y en el de los cefalópodos, donde se muestran independientes de los apéndices protoplásmicos.

1888

17 Observations sur la texture des fibres musculaires des pattes et des ailes des insectes. *Internationalen Monatschrift f. Anat. u. Physiol.* Bd. V. Heft 6 u. 7. Con 4 planchas litografiadas que contienen 77 figuras originales.

Este folleto contiene una minuciosa investigación comparativa del tejido muscular de numerosos géneros y especies de insectos.

Los detalles nuevos versan principalmente sobre:

a) La estructura del sarcoplasma de las fibras musculares de las alas de varios insectos y descripción de las alteraciones *post mortem* de los granos refringentes de aquél.

b) La disposición y estructura de los núcleos y tabiques protoplásmicos intramusculares de los lepidópteros (adultos y larvas), coleópteros, dípteros y neurópteros.

c) Demostración en fresco, asi como tras la acción de diversos reactivos, de la red transversal de la estría de Krause.

d) Demostración de la identidad fundamental del plan de textura de los músculos de las patas y de las alas, etc., etc.

18 Estructura de los centros nerviosos de las aves. Con dos láminas litográficas. *Revista trimestral de Histología normal y patológica.* Barcelona 1.° de Mayo de 1888. (Primer número de una Revista creada especialmente para publicar los trabajos del laboratorio de Histología de la Universidad de Barcelona).

Trátase en este primer trabajo de una investigación de la textura del cerebelo de las aves, tratado por el método de Golgi algo modificado.

Prescindiendo de las observaciones de confirmación, contiene este artículo los siguientes hechos nuevos:

a) Descubrimiento de la arborización terminal de los cilindros-ejes en los centros nerviosos.

b) Entre otras terminaciones de este género, se describe por primera vez la disposición importantísima que exhiben los axones de ciertas células estrelladas de la capa molecular ; estos axones, después de marchar horizontalmente cierto trecho, acaban mediante penachos de ramillas libres que recubren, formando nidos ó cestas, los cuerpos de las células de Purkinje.

c) Se descubren las espinas colaterales de las dendritas.

d) Demostración de la arborización protoplásmica minúscula porque rematan las dendritas de los granos.

e) Descubrimiento de la marcha constante ascendente del axon de estos corpúsculos.

f) Descubrimiento de las fibras nudosas ó musgosas terminadas por rosáceas libres en la zona de los granos.

g) Se indica la posibilidad de las transmisiones por contacto en vista de la ausencia de las redes intercelulares de Gerlach y de Golgi.

h) En fin, se añaden varios detalles nuevos sobre la morfología de la neuroglia y células de Purkinje en las aves.

19 MORFOLOGÍA Y CONEXIONES DE LOS ELEMENTOS DE LA RETINA DE LAS AVES. *Revista trimestral de Histología normal y patológica*, número 1.º Mayo de 1888. Con dos láminas litográficas.

Después de confirmar algunos puntos de las observaciones de Tartuferi, se afirman los extremos siguientes :

a) Descubrimiento de la terminación libre, en la zona plexiforme externa, de las raicillas del pié de los conos.

b) Descubrimiento, simultáneamente con Dogiel (*Anastomischen Anzeiger*, Mayo de 1888), de la maza de Landolt, en las células bipolares de las aves.

c) Descripción de varios tipos morfológicos nuevos de espongioblastos.

d) Demostración de los pisos de arborización de la zona plexiforme interna, mostrando que, á estos niveles, las dendritas de las células ganglionares se relacionan por contacto con la ramificación descendente de las bipolares.

e) Exposición de muchos detalles morfológicos de las fibras de Müller de las aves.

20 TERMINACIONES NERVIOSAS EN LOS HUSOS MUSCULARES DE LA RANA. *Revista trimestral de Histología normal y patológica*. Mayo de 1888.

Este trabajo, basado sobre las revelaciones del método de Ehrlich, contiene dos hechos importantes :

a) Descubrimiento de una doble terminación nerviosa en los husos musculares ó fibras de Kuhne de los batracios y reptiles.

b) En vista de que una de las terminaciones es enteramente idéntica á la de las placas motrices ordinarias, y que la otra posee caracteres especiales en un todo semejantes á los propios de las musculo-tendinosas de

Golgi, califícase la arborización pequeña de *motriz*, y la extensa ó específica de *sensitiva*. La excitación de este último aparato terminal, durante la contracción de los músculos, suscitaría la *conciencia* ó *sentido muscular* de que hablan los fisiólogos.

Pàrecidos hechos han sido posteriormente confirmados por Hernschèr y Ruffini, que han adoptado también, aunque sin conocerla, nuestra interpretación fisiológica.

21 TEXTURA DE LA FIBRA MUSCULAR DEL CORAZÓN. *Revista trimestral de Histología normal y patológica.* 1.° de Mayo de 1888. Con una lámina litografiada.

En este estudio, basado en las revelaciones del método del cloruro de oro, se manifiesta la existencia, en el sarcoplasma y estrías de Krause de la fibra cardíaca, de un retículo análogo al de las fibras estriadas ordinarias. Entre los detalles nuevos se cuentan :

a) Descubrimiento de un verdadero sarcolema, el cual había sido negado por los autores. Posteriormente y sin conocer nuestro estudio, ha confirmado la existencia de esta membrana M. d. L. Hoche (*Bibl. anat.*, 1897).

b) Demostración de que las placas de cemento corresponden á las lineas de Krause, y de que estas líneas ó bandas forman retículos transversales, insertos en el sarcolema y convergentes en el núcleo central, etc., y no interrupciones de las fibras (confirmación de Arnold, Heidenhain, Marceau, etc.).

22 SOBRE LAS FIBRAS NERVIOSAS DE LA CAPA MOLECULAR DEL CEREBELO. *Revista trimestral de Histología normal y patológica*, 1.° Agosto, 1888, Barcelona. Con una lámina litográfica.

Es ésta una de las investigaciones más importantes aparecidas en la *Revista trimestral*. Con ella se reanuda la serie de nuestros estudios sobre la estructura del cerebelo. Comprende los siguientes descubrimientos :

a) La existencia de un sistema de innumerables fibrillas que llamamos *paralelas*, las cuales llenan la capa molecular, marchando paralelamente al eje de las circunvoluciones cerebelosas, en cuya capa se terminan.

b) El hecho interesante de que estas fibrillas paralelas se continúan con el axon ascendente de los granos, del cual representan las ramas de una bifurcación en T.

c) La particularidad de que los granos bajos se continúan con fibrillas paralelas bajas y los altos con las más superficiales.

d) La orientación especial de los axones de las células estrelladas de la capa molecular, los cuales son perpendiculares á las fibrillas paralelas, y, por consiguiente, paralelas al ramaje protoplásmico de las células de Purkinje.

e) La disposición en forma de punta de pincel de las cestas pericelulares de los corpúsculos de Purkinje, punta que rodea la porción inicial sin mielina del axon de éstos.

f) La existencia, en la capa molecular y á lo largo de los tallos gruesos de las células de Purkinje, de unas arborizaciones especiales continuas con ciertas fibras llegadas de la substancia blanca.

Tales interesantísimas arborizaciones, que constituyen *un hecho de altí-*

sima significación para la teoría de la transmisión por contacto, fueron llamadas por nosotros *arborizaciones trepadoras*.

g) Se demuestran estas disposiciones tanto en las aves como en los mamíferos.

Semejantes hechos, así como los referidos en el trabajo precedente sobre el cerebelo, han tomado hace tiempo carta de naturaleza en la ciencia y en la enseñanza, después de haber sido confirmados por numerosos sabios (Kölliker, Retzius, van Gehuchten, Lenhossék, P. Ramón, Lugaro, C. Calleja, R. Terrazas, Athias, etc.)

23 Estructura de la retina de las aves (continuación del trabajo publicado en el núm. 1.° de la *Revista trimestral de Histología normal y patológica*), Agosto, 1888. Con una lámina litografiada. Contiene este estudio los siguientes hechos nuevos:

a) Descubrimiento debajo de la capa plexiforme externa, de unos elementos especiales en forma de brocha y provistos de dendritas ascendentes repartidas en dicha zona.

b) Hallazgo de las *fibras centrífugas* de la retina, es decir, de una categoría especial de fibras del nervio óptico, que después de cruzar la zona plexiforme interna, acaban por una arborización varicosa y libre entre los cuerpos de los espongioblastos. Este hecho interesante, que ha servido de base, entre otras concepciones fecundas, á la teoría de los *nervo-nervorum* de Duval, ha sido confirmado por Dogiel, quien lo había negado en un principio.

24 Nota sobre la estructura de los tubos nerviosos del órgano cerebral eléctrico del torpedo. *Revista trimestral de histología normal y patológica*, Agosto, 1888.

En esta indagación, basada en el método de la disociación y en el de Boberi (empleo de la mezcla de ácido ósmico y nitrato de plata), se ponen de manifiesto:

a) La existencia de positivas estrangulaciones en los tubos nerviosos de un órgano encefálico, las cuales habían sido negadas por Ranvier, y sólo mencionadas en la substancia blanca de la médula espinal por Tourneaux y Le Goff.

b) La presencia de un anillo de cemento en el punto del axon en que se inicia la mielina, y de dos anillos al nivel de las estrangulaciones del tubo medular.

c) La ausencia de anastomosis de las ramificaciones protoplásmicas de las células, disposición que confirma los resultados del método de Golgi.

d) La presencia, en torno del cuerpo de las neuronas, de una fina cubierta. Esta particularidad ha sido recientemente confirmada en la retina por Renaut.

25 Estructura del cerebelo. *Gaceta Médica Catalana*, 15 de Agosto de 1888.

Contiene este artículo un resumen de nuestras observaciones sobre la estructura del cerebelo, ya expuestas más atrás.

En él, además, se formula más claramente que en los anteriores la teoría de las neuronas, es decir, la doctrina de la independencia morfológica de las células nerviosas y la necesidad de admitir, para explicar la propagación de las corrientes de célula á célula, la comunicación á beneficio de los contactos establecidos entre el soma y dendritas de una parte y las arborizaciones del axon de otra.

1889

26 Coloración por el método de Golgi de los centros nerviosos de los embriones de pollo. *Gaceta Médica Catalana*, 1.° de Enero de 1889.

En este trabajo se detallan las modificaciones que es preciso hacer en el procedimiento ordinario de Golgi para obtener buenas preparaciones de los embriones.

Constan también en este breve estudio:

a) La confirmación de la existencia de las fibras radiadas ó ependimales señaladas en los embriones por Golgi y Magini.

b) El encuentro de células neuróglicas perivasculares, al parecer de origen endotelial.

c) El señalamiento de numerosos detalles nuevos de la estructura del lóbulo óptico del embrión de pollo, y singularmente la existencia, en las regiones periféricas del órgano, de arborizaciones libres de fibras exógenas, verosímilmente llegadas del nervio óptico

27 Nota preventiva sobre la estructura de la médula embrionaria. *Gaceta Médica Catalana*, 15 de Marzo de 1889. Inaugura este pequeño trabajo una serie de estudios más importantes sobre la estructura de la médula espinal. En él se consignan los siguientes hechos:

a) La existencia, tanto en los embriones de ave como en los mamíferos recién nacidos, de innumerables colaterales, partidas en ángulo recto de los cordones medulares, y terminadas en la substancia gris por arborizaciones libres y varicosas.

b) Se descubren las colaterales cruzadas de la comisura anterior.

c) Se demuestra que muchos de los axones destinados á la substancia blanca medular se dividen en rama ascendente y descendente; es decir, se descubre todo un sistema de tubos nerviosos de los cordones, ignorado de los neurólogos.

d) Se señala en los embriones de ave y de mamífero (perro) el hecho capital de la bifurcación en el cordón posterior de los cilindros-ejes de las raíces sensitivas ó posteriores, y se establece que las dos ramas ascendente y descendente se continúan con fibras del cordón posterior, y que después de un itinerario variable, penetran en la substancia gris, donde se arborizan libremente.

e) Se emite la opinión, confirmada más tarde por Retzius, Lenhossék, etc., de que las células neuróglicas representan elementos del epéndimo emigrados y transformados.

28 Nota preventiva sobre la estructura de la médula embrionaria. *Gaceta Médica Catalana*, 31 Marzo 1889.

En esta breve nota se consignan dos observaciones importantes :

a) La bipolaridad originaria de las células ganglionares raquídeas de las aves (embriones de pollo). De las dos ramas una puede seguirse hasta el cordón posterior, donde se bifurca, y otra hasta el par raquídeo correspondiente.

b) Se expone el excelente resultado que en la coloración de las células de la médula embrionaria da la modifición del método de Golgi que nosotros llamamos *impregnación doble*.

(Después de una primera impregnación de ordinario insuficiente, se procede á una segunda y hasta una tercera, repitiendo en el mismo orden las operaciones de fijar las piezas en la mezcla osmiobicrómica y de teñirlas en el nitrato de plata).

Esta mejora del método ha ensanchado notablemente la esfera de acción del cromato argéntico, permitiendo aplicarlo á objetos en que el procedimiento ordinario de Golgi no daba resultado alguno. Al proceder doble se deben los brillantes resultados obtenidos por Lenhossék en la médula embrionaria, en las terminaciones acústicas, lóbulos ópticos de los cefalópodos; y por van Gehuchten, Retzius, Sala y otros, en el estudio del gran simpático de los mamíferos, sistema nervioso de los vertebrados inferiores y retina, etc.

29 Dolores del parto considerablemente atenuados por la sugestión hipnótica. *Gaceta Médica Catalana*, 31 Agosto 1889.

Descripción de un caso de parto fisiológico, cuyos dolores se evitaron, hipnotizando de antemano á la embarazada y sugestionándole la analgesia.

30 Estructura del lóbulo óptico de las aves y origen de los nervios ópticos. *Revista trimestral de Histología normal y patológica*, 1.° Marzo 1889 (núms. 3 y 4). Barcelona. Con dos litografías.

En esta monografía se estudia la fina anatomía del lóbulo óptico, órgano principal de la terminación del nervio visual.

Los hechos nuevos son muy numerosos y no se prestan á un resumen sucinto. Citemos, entre ellos, los siguientes :

a) Demostración de que las fibras del nervio óptico se terminan en las zonas más periféricas del lóbulo, á favor de arborizaciones complicadas, varicosas y libres, las cuales se enlazan por contacto con los penachos protoplásmicos de numerosos corpúsculos gangliónicos situados en las zonas profundas del órgano.

b) Descubrimiento de un gran número de tipos morfológicos de neuronas, entre ellos uno caracterizado por estar provisto de axon arciforme recurrente, nacido del trayecto de la dendrita radial. Tales elementos, llamados *corpúsculos de axon en cayado*, son muy interesantes para la teoría, pues prueban perentoriamente la función transmisora de las dendritas, etc.

31 Contribución al estudio de la estructura de la médula espinal. *Revista trimestral de Histología normal y patológica*, Marzo 1889. Con 4 cincografías y dos láminas litografiadas.

Esta monografía contiene numerosos hechos nuevos y amplía los publicados en la nota preventiva (núm. 27). Son dignos de notarse :

a) La demostración con figuras de que las células neuróglicas son células ependimales transformadas y emigradas.

b) El estudio detallado de la disposición de las colaterales de los distintos cordones, describiéndose las colaterales largas y cortas del cordón posterior, las colaterales cruzadas de la comisura gris, etc.

c) El descubrimiento de que las arborizaciones de las colaterales terminan abrazando los somas de las células de la substancia gris y entrando en intimo contacto con ellas y sus dendritas.

d) El hallazgo de colaterales nacidas ya del tallo, ya de las ramas ascendente y descendente de las radiculares posteriores, y de su modo de enlace por contacto con las neuronas; hecho de observación que refutaba definitivamente las opiniones contradictorias á la sazón existentes sobre el curso y modo de terminaciones de las raices sensitivas.

e) Se establece una clasificación natural de las células de la substancia gris, fundada en el paradero del axon (motrices ó radiculares, funiculares ó cordonales, y comisurales).

f) Se reconoce que muchas células cordonales y comisurales, poseen un axon ramificado y continuado con dos ó más fibras de distinto cordón de la substancia blanca.

g) Se prueba que las células de la substancia de Rolando, son neuronas de pequeño volumen, cuyo axon marcha á veces á la substancia blanca, etcétera, etc.

Todos estos hechos y otros que aqui no pueden puntualizarse, fueron observados tanto en los embriones del pollo como en los mamíferos recién nacidos (gato, perro, conejo). Comprobación de ellos ha sido dada por numerosos autores, singularmente por P. Ramón, Kölliker, Retzius, Lenhossék, van Gehuchten, Cl. Sala, Sclavounos, Athias, etc.

32 Sobre las fibras nerviosas de la capa granulosa del cerebelo. *Revista trimestral de Histología normal y patológica*. Marzo 1889. Con una lámina litografiada.

En este opúsculo se examina la estructura de la capa de los granos del cerebelo de los mamiferos (rata, ratón, conejo, gato, de pocos dias), y se comprueban muchos de los hechos descubiertos en las aves; por ejemplo: las fibras mugosas, las trepadoras, etc.

Se añaden los siguientes datos :

a) La existencia en el cerebelo de los mamíferos recién nacidos de fibras acabadas por plexos densos, dispuestas en forma de nido que rodea el soma de las células de Purkinje. Tales arborizaciones no son otra cosa que la ramificación final muy embrionaria de las fibras trepadoras, la cual se desarrollará ulteriormente, subiendo á lo largo de las ramas protoplásmicas (confirmado por Retzius, Lugaro, Athias, etc.).

b) La terminación, por arborizaciones libres, en contacto con el soma

de los granos, del axon de las grandes células estrelladas de la capa granulosa.

c) El descubrimiento de las fases morfológicas embrionarias de las células de Purkinje, etc , etc.

Conservación de las preparaciones de microbios por desecación. *Revista trimestral de Histología normal y patológica.* Marzo 1889.

Las preparaciones teñidas por las anilinas, y sujetas á alterarse fácilmente montadas en ménstruos líquidos, conservan perfectamente su color cuando se incluyen en bálsamo seco, á estilo de los cortes de hueso, ó si, previamente lubrificadas con dammar en xilol, se desecan en porta-objetos.

Sur l'origine et la direction des prolongations nerveuses de la couche moléculaire du cervelet. *Intern. Monatschrift. f. Anat. u. Phys.*, 1889. Bd. VI, Heft., 4, u. 5. Con 3 planchas litografiadas, que contienen muchas figuras.

Este trabajo es la traducción francesa, pero muy ampliada y enriquecida con nuevos detalles y figuras de las dos citadas Monografías sobre el cerebelo (núm. 22 y 25).

Sur la morphologie et les conexions des éléments de la rétine des oiseaux. *Anatomischer Anzeiger*, número 4, 1889. Con 4 figuras.

Encierra este trabajo los datos esenciales de la Monografía (núm. 23); pero con algunas adiciones y ampliaciones. Como detalles nuevos, cuéntanse:

a) La determinación de la morfología de los bastones de la retina de las aves nocturnas; estos bastones acaban, como los de los mamíferos, en la zona plexiforme externa, á favor de una esférula libre.

b) Descripción de un tipo especial de células subreticulares provistas de axon horizontal y corto.

c) Observación de dos tipos especiales de conos.

d) Descubrimiento de las colaterales de la fibra descendente de las bipolares.

e) Descripción de varias formas nuevas de espongioblastos y de células ganglionares (tipos gigantes, tipos enanos, tipos poliestratificados, etc.).

f) Señalamiento, por primera vez, de las articulaciones establecidas entre las neuronas retinianas, y determinación de la marcha de las corrientes, desde los conos al nervio óptico, etc.

Nuevas aplicaciones del método de coloración de Golgi. *Gaceta Médica Catalana*, 1889. Con 4 grabados.

Dánse á conocer en esta Monografía algunos resultados interesantes conseguidos con el cromato de plata en la mucosa olfatoria, en las vello-

sidades intestinales, en el hígado y en las glándulas salivales. Los datos esenciales son:

a) Se demuestra la continuidad de la expansión profunda de las células bipolares de la mucosa olfatoria con una fibrilla nerviosa de los nervios de la olfación, y se refutan las pretendidas ramificaciones mencionadas en estas fibras por Ranvier y Castronuovo. (Confirmado por van Gehuchten, Retzius, Brun, etc.).

b) Se describen en las vellosidades intestinales, células simpáticas estrelladas, al parecer dispuestas en red.

c) Se prueba la existencia, dentro del protoplasma de las células glandulares salivales, de ramificaciones delicadas continuadas con los conductos secretorios. (Confirmado por Retzius, Müller y otros).

d) Se demuestran, independientemente de Kupffer y mediante el cromato de plata, los capilares biliares y sus finísimos fondos de saco.

e) Se prueba que las fibras nerviosas simpáticas acaban libremente sobre las células glandulares.

37 Conexión general de los elementos nerviosos. *La Medicina Práctica*. Madrid, 2 de Octubre de 1889.

Trabajo de generalización en que se asientan las bases de la teoría de la polarización dinámica y se desarrolla por completo la doctrina de los contactos. Son dignos de recordarse, entre otros conceptos expuestos en este artículo, los siguientes:

a) La clasificación de las neuronas en ***células de axon corto*** y ***células de axon largo***, con la consiguiente refutación del dualismo funcional sostenido por Golgi. (Células *motrices* y *sensitivas* de este autor).

b) Se hace de la célula sensorial ó bipolar una categoría especial de neuronas, estimando la expansión periférica ó receptora (bipolar olfativa, retiniana, ganglionar, raquídea) como una rama dendrítica ó protoplásmica, cuya misión es recoger corrientes (movimento celulípeto).

c) Se cita el oficio receptor de las dendritas de las células mitrales del bulbo olfatorio, del ramaje protoplásmico de las células de Purkinje, del de los corpúsculos gangliónicos retinianos, etc.

d) Se formula la hipótesis de que la morfología y modo de ramificación del axon, guarda relación con el número y forma de los elementos con quienes establece contactos.

1890

38 Sur l'origine et les ramifications des fibres nerveuses de la moelle embryonaire. *Anatomischer Anzeiger*, núm. 3, 1890. Con 8 figuras.

Traducción francesa con algunas adiciones y retoques de la Monografía núm. 31. Hay también algún hecho nuevo, v. gr.:

a) La descripción de ciertas fibras gruesas, no ramificadas, de la raíz posterior, las cuales se prolongan hasta el asta ventral (hecho confirmado y ampliado más adelante por Lenhossék).

b) Descripción detallada de las células epiteliales en los distintos radios medulares y de las células neuróglicas jóvenes, etc.

39 Sobre ciertos elementos bipolares del cerebelo y algunos detalles más sobre el crecimiento y evolución de las fibras cerebelosas. *Gaceta Sanitaria de Barcelona*, 10 de Febrero de 1890. Con 6 grabados.

Entre las nuevas adquisiciones tocantes á la evolución del cerebelo que abarca este opúsculo, deben recordarse:

a) Demostración, en la zona de los granos superficiales del cerebelo embrionario, de ciertas células bipolares horizontales. (Confirmado por Retzius, Lugaro, Athias y otros).

b) Descubrimiento de unas células bipolares verticales, situadas en la capa molecular y cuya expansión ascendente se comporta como el axon de los granos. (Estos dos tipos celulares no son otra cosa, según descubrimos ulteriormente, que fases embrionarias de los granos).

c) Exposición de detalles interesantes sobre la evolución de las células de Purkinje y de las fibras trepadoras. (Confirmación de Retzius, Kölliker, Lugaro, Athias, etc.).

d) Enumeración de las varias especies de conexión existentes entre las neuronas, etc.

40 Sur les fibres nerveuses de la couche granuleuse du cervelet et sur l'évolution des éléments cérébelleux. *Internationalen Monatschrift für Anat. Physiol.* Bd. VII, H. I, 1890. Con 2 litografías.

Traducción francesa con algunas pocas adiciones del trabajo núm. 32.

41 Nuevas observaciones sobre la estructura de la médula espinal de los mamíferos. Barcelona, 1.° de Abril de 1890. Con 7 grabados.

Este trabajo que es ampliación de los anteriores estudios sobre la médula espinal, contiene observaciones recaídas en mamíferos jóvenes. A título de originales figuran los siguientes datos:

a) El descubrimiento de la comisura anterior protoplásmica, representada por expansiones de neuronas motrices.

b) La observación de arborizaciones terminales libres continuadas con fibras de la substancia blanca.

c) El descubrimiento de que casi todas las células del asta posterior incluyendo las yacentes en la substancia de Rolando, envían su axon al cordón lateral (nuestro *cordón del asta posterior*).

d) La descripción detallada de las células de la columna vesiculosa de Clarke y del haz de colaterales sensitivas que en ella se arborizan.

e) Determinación del origen de los tres haces de colaterales cruzadas de la comisura posterior.

f) Descripción detallada del manojo de colaterales sensitivas largas ó reflejo-motrices ó postero-anteriores, las cuales enlazan las raíces poste-

riores con las células motrices y representan el camino de los reflejos medulares directos.

g) Esquemas de la marcha de las corrientes en la médula, tanto en los movimientos reflejos como en los voluntarios.

42 Sobre la terminación de los nervios y tráqueas en los músculos de las alas de los insectos. Barcelona, 1.º de Abril de 1890. Con 2 grabados.

Aplicando el cromato de plata al estudio de los músculos de las patas y de las alas, pusimos de manifiesto las siguientes particularidades:

a) La existencia en torno de los haces musculares de las alas de un sistema especial de células nerviosas estrelladas, cuyos apéndices parecen entrar en contacto con la materia contráctil.

b) La presencia en torno de cada fibrilla primitiva del haz muscular de redes transversales de extraordinaria delicadeza, formadas por las últimas raicillas de las tráqueas, raicillas totalmente invisibles por otros métodos.

43 Sobre las células gigantes de la lepra y sus relaciones con las colonias del bacilo leproso. *Gaceta Sanitaria de Barcelona*, 10 de Julio de 1890, núm. 11. Con 3 grabados.

En este trabajo se describen detalladamente las células gigantes de los nódulos leprosos, que habían sido negadas por muchos autores, y se prueba contra Unna, Kuhne, Chassiotis, etc., que las grandes colonias de bacilos leprosos residen constante y primitivamente dentro de la células gigantes, cuyo protoplasma consumen paulatinamente para hacerse por fin extracelulares.

Se añaden además algunos detalles nuevos sobre las vacuolas intracoloniales, el origen de los núcleos englobados en las colonias, etc.

44 Sobre la aparición de las expansiones celulares en la médula embrionaria. *Gaceta Sanitaria de Barcelona*, 10 de Agosto de 1890.

Se expone en este trabajo la morfología primordial de las células nerviosas de los embriones de pollo y las diversas fases evolutivas que recorren á partir del estadio de *neuroblastos de His*.

Hé aquí los hechos originales más salientes:

a) Descubrimiento del *cono de crecimiento*, especie de espesamiento protoplásmico irregular con apéndices amiboides, en que se termina la punta del axon en vías de crecimiento, durante su circulación por el interior de la médula. Fué esta la primera vez que se sorprendió el remate de una fibra nerviosa embrionaria, resolviéndose con ello de un modo definitivo el tan discutido problema del modo de formación de los tubos nerviosos.

b) Ley de la prelación evolutiva de las neuronas ventrales sobre las dorsales.

c) Ley de la prelación evolutiva de las colaterales del cordón antero-lateral sobre las del posterior.

d) Determinación del orden en que brotan los apéndices de la neurona; primero el axon como His demostró; después las dendritas; más adelante las colaterales del axon durante su curso por la substancia blanca; por último, las colaterales iniciales de éste.

Estos interesantes datos fueron confirmados por Lenhossék, en un trabajo publicado poco después, aunque ejecutado independientemente del nuestro. Retzius, van Gehuchten y Athias, han publicado también comprobaciones recaidas en diversos vertebrados.

45 Sobre las terminaciones nerviosas del corazón de los batracios y reptiles. *Gaceta Sanitaria de Barcelona*, Agosto, 1890.

Se demuestra en este opúsculo que las fibras nerviosas simpáticas del corazón de los batracios y reptiles, se terminan por arborizaciones pálidas pericelulares, análogas á las descritas en los músculos lisos, confirmándose de esta suerte la opinión de Anstein, fundada en las revelaciones del método de Ehrlich.

46 Sobre las finas redes terminales de las tráqueas en los músculos de las patas y alas de los insectos. *Gaceta Sanitaria de Barcelona*, 10 Octubre de 1890. Con 4 figuras.

Se continúan las observaciones sobre terminación de las tráqueas en los músculos de las alas y patas de un gran número de especies de insectos, demostrándose que los músculos de las patas encierran en su sarcoplasma, y en torno del disco obscuro de las fibras primitivas, dos redes horizontales finísimas, en tanto que los músculos de las alas de ciertos insectos (*Ateuchus sacer*, etc.) sólo poseen una.

47 Reponse a M. Golgi a propos des fibrilles collatérales de la moelle epiniére et la structure générale de la substance grise. *Anatomischer Anzeiger*, nº 20, 1890.

Aparte de la discusión entablada sobre la prioridad del descubrimiento de ciertos hechos, encierra este trabajo una refutación de tres graves errores de Golgi, entonces muy extendidos, á saber:

a) Suposición de la existencia de redes nerviosas intersticiales en la substancia gris.

b) Atribución de actividad motriz á las células que yo llamo de *axon largo* (*primer tipo* de Golgi) y de papel sensitivo á las de *axon corto* (*segundo tipo* de Golgi).

c) Oficio no conductor y exclusivamente nutritivo de las expansiones protoplásmicas.

Nuestros argumentos, que están fundados en hechos positivos de observación, contribuyeron poderosamente á que los neurólogos abandonaran los referidos errores, y prepararon en todos los espíritus, libres de

prejuicios de escuela, una acogida de cada vez más favorable á la doctrina de la transmisión por contacto y al concepto de la función transmisora de todas las expansiones de las neuronas.

48 A QUELLE ÉPOQUE APPARAISSENT LES EXPANSIONS DES CELLULES NERVEUSES DE LA MOELLE ÉPINIERE DU POULET. *Anatomische Anzeiger*, núm. 21 y 22, 1890.

Traducción francesa, adicionada con nuevas observaciones y figuras, de la memoria núm. 44.

Entre las observaciones nuevas se cuentan:

a) La confirmación y representación de las células motrices de la raíz posterior señaladas antes por Lenhossék y nosotros.

b) La existencia de transiciones morfológicas entre las células epitélicas y las nerviosas.

c) La presencia frecuente, en los neuroblastos de His, de un apéndice interno, al parecer dendrítico.

49 SOBRE LA EXISTENCIA DE CÉLULAS NERVIOSAS ESPECIALES EN LA PRIMERA CAPA DE LAS CIRCUNVOLUCIONES CEREBRALES. *Gaceta Médica catalana*, 15 Diciembre de 1890.

Constan en este artículo tres hechos importantes:

a) Descubrimiento, en la primera capa cerebral de los mamíferos, de unos corpúsculos nerviosos especiales, cuyas dendritas larguísimas y horizontales parecen afectar, todas ó casi todas, carácter de axones.

b) Hallazgo en la misma zona de varios pequeños corpúsculos de axon corto.

c) Descripción sucinta de la arborización final, en la zona molecular, del tallo radial de las células piramidales.

Estas adquisiciones fueron primeramente confirmadas por Retzius, que designó las células especiales de la zona primera (células que él estudió minuciosamente en el cerebro humano) *células de Cajal*. Kölliker, van Gehuchten, Schaffer, Veratti, etc., las han confirmado también.

50 A PROPOS DE CERTAINS ÉLEMENTS BIPOLAIRES DU CERVELET AVEC QUELQUES DETAILS NOUVEAUX SUR L'EVOLUTION DES FIBRES CÉRÉVELLEUSES. *Journal international d'Anatomie et de Physiologie*, Bd. VII. H. 11, 1890. Con 6 figuras.

Reproducción francesa, con adiciones y mejoras, de nuestra Monografía número 39.

51 ORIGEN Y TERMINACIÓN DE LAS FIBRAS NERVIOSAS OLFATORIAS. Barcelona, 11 de Octubre de 1890. Con 6 grabados.

Esta Monografía es un estudio de la estructura del bulbo olfatorio, fundado en las revelaciones de los métodos de Golgi y de Weigert. Entre las observaciones en él consignadas, deben recordarse:

a) La demostración del curso total de las fibras nerviosas olfatorias, desde la mucosa hasta su arribo al glomérulo del bulbo, en donde se terminan, no por redes como pensaba Golgi, sino por arborizaciones libres varicosas. (Confirmado por Retzius, Lenhossék, van Gehuchten y Martin, Calleja, Blanes, etc.).

b) La existencia de células nerviosas diminutas situadas dentro de los glomérulos. (Confirmadas por Blanes, etc.).

c) La emergencia de colaterales en los axones de las células mitrales, colaterales que se ramifican en la capa molecular. (Confirmadas por Pedro Ramón en las aves, por van Gehuchten, etc.).

d) El hallazgo en la zona de los granos de ciertas células estrelladas grandes, cuyo axon corto se arboriza en la capa molecular. (Confirmado por van Gehuchten, etc.).

e) En fin, se traza el esquema dinámico del bulbo, llamando la atención de los sabios sobre la necesidad de otorgar significación nerviosa, y por consiguiente, oficio conductor á los brazos protoplásmicos de las mitrales y células empenachadas, únicas partes celulares penetrantes en los glomérulos y en contacto íntimo con las fibrillas olfatorias; puesto que contra la aserción de Golgi, estas últimas fibras no salen jamás del territorio glomerular ni en él entran axones de origen central. (Aceptado por Retzius, van Gehuchten, Kölliker, Waldeyer, Lugaro, Calleja, Blanes, etc.).

52 Textura de las circunvoluciones cerebrales de los mamíferos inferiores. Barcelona, Octubre de 1890. Con 2 grabados.

Se analiza en este trabajo la textura de la corteza motriz del ratón, rata blanca y conejo, y después de confirmar algunos hechos descubiertos por Golgi, Martinotti, Mondino, etc., se consignan los siguientes datos originales:

a) Se demuestra que el axon de las medianas y grandes pirámides, asi como el de las células polimorfas, penetra en la substancia blanca, donde á veces se bifurca.

b) Se mencionan las espinas del tallo y penacho terminal de las pirámides. (Confirmado por numerosos sabios).

c) Se consigna que el cuerpo calloso consta de tubos directos y de colaterales de axones de pirámides de proyección ó asociación.

d) Se descubren colaterales y bifurcaciones en las fibras del cuerpo calloso.

e) Se confirma la existencia en los embriones y mamiferos jóvenes de células epitélicas, extendidas desde los ventriculos á la superficie cerebral, y se refutan los errores de Magini acerca de la composición de estas fibras.

f) Se prueba que muchas células neuróglicas, son elementos epiteliales dislocados y emigrados.

g) Se sorprenden, con el método de Weigert, las estrangulaciones de los tubos nerviosos cerebrales, negadas por muchos, etc., etc.

53 Sobre la existencia de terminaciones nerviosas pericelulares en los ganglios nerviosos raquidianos. *Pequeñas comunicaciones anatómicas*. Barcelona 20 de Diciembre de 1890. Con 2 grabados.

En este opúsculo se describen :

a) Ciertas fibras no meduladas, acaso de origen simpático, que se ramifican prolijamente entre las células ganglionares.

b) Unas arborizaciones nerviosas tupidas, que rodean los cuerpos de las células gangliónicas y parecen continuadas con las precedentes fibras simpáticas. El encuentro, con el método de Golgi, de estas arborizaciones en los ganglios de los mamíferos, vino á confirmar una disposición que Ehrlich había observado ya en la rana, con ayuda del azul de metileno.

54 Sobre la existencia de colaterales y bifurcaciones en las fibras de la substancia blanca de la corteza del cerebro. Barcelona, Diciembre de 1890.

Se mencionan en este opúsculo las colaterales de las fibras de la substancia blanca del cerebro de los mamíferos, muchas de las cuales se arborizan en la zona molecular. Se descubren también bifurcaciones en algunos axones de la substancia blanca y fibras callosas.

55 Coloration par la méthode de Golgi des terminaisons des trachées et des nerfs dans les muscles des ailes des insectes. *Zeischcrift f. wissenschaftliche Microscopie, etc*. Bd. VII, 1890. Con una lámina litográfica y 3 grabados.

Traducción francesa, con algunos retoques y adición de figuras, de los opúsculos núm. 42 y 46.

1891

56 Sobre la existencia de bifurcaciones y colaterales en los nervios sensitivos craneales y substancia blanca del cerebro. *Gaceta Sanitaria de Barcelona*, 10 Abril de 1891.

Contiénense en esta breve nota tres conquistas importantes :

a) Descubrimiento en los mamíferos de la bifurcación de las fibras de la raíz sensitiva del trigémino, y hallazgo de las colaterales emanadas de las ramas ascendente y descendente. Poco después de nosotros, y sin conocer este trabajo, descubrió también esta disposición Kölliker, confirmándola van Gehuchten y Held.

b) La prueba lograda con el método de Golgi, de que las células de los ganglios de Gasserio, yugular del vago, de Anders, geniculado del facial,

son monopolares, bifurcándose la prolongación única en rama interna y externa.

c) Descubrimiento de colaterales en la raíz externa del nervio olfatorio, en las fibras del cuerpo estriado, etc.

57 TERMINACIONES NERVIOSAS EN EL CORAZÓN DE LOS MAMÍFEROS. *Gaceta Sanitaria de Barcelona*, 10 Abril de 1891.

Se prueba en esta nota que las fibras nerviosas simpáticas se terminan en el corazón de los mamíferos, por arborizaciones libres de ramitas largas, que se apoyan sobre las células musculares, con cuyo sarcolema entran en íntimo contacto. Este resultado, por el cual se asimilan las fibras cardíacas de los mamiferos á las de los vertebrados inferiores, prueba que el modo de terminación de las fibras nerviosas, no depende de la morfología y cualidad fisiológica del elemento muscular, sino del origen (simpático ó cerebro raquídeo), de los tubos nerviosos. No existe, pues, la placa de Rouget, descrita en el músculo cardíaco por algunos autores, ni el modo singular de terminación afirmado por Ranvier.

58 SIGNIFICACIÓN FISIOLÓGICA DE LAS EXPANSIONES PROTOPLÁSMICAS Y NERVIOSAS DE LAS CÉLULAS DE LA SUBSTANCIA GRIS. Memoria leída en el Congreso Médico de Valencia. Sesión de 24 de Junio de 1891. Con 5 grabados.

Defiéndese resueltamente por primera vez en este trabajo la teoría de la polarización dinámica, que se formula así: la transmisión del movimiento nervioso tiene lugar desde las ramas protoplásmicas hasta el cuerpo celular, y desde éste á la expansión nerviosa.

El soma y dendritas representan, pues, un aparato de recepción, mientras que el axon constituye el órgano de emisión y repartición.

En este trabajo se expone también y razona la hipótesis del papel aislador de la neuroglia de la substancia gris y así como de las células epiteliales, opinión sugerida por mi hermano, y se hace además, una síntesis de la composición histológica de la substancia gris.

59 SUR LA FINE STRUCTURE DU LOBE OPTIQUE DES OISEAUX ET SUR L'ORIGINE RÉELLE DES NERFS OPTIQUES. *Journ. internat. d'Anatomie et de Physiol.*, tomo VIII, fasc. 9, 1891. Con 2 láminas litografiadas.

Traducción francesa, con importantes adiciones de las Monografías números 26 y 30, que versan sobre el lóbulo óptico embrionario. Las adiciones conciernen:

a) Al estudio de las terminaciones ópticas en las aves adultas.

b) A la determinación de nuevos tipos morfológicos de neuronas del techo óptico.

c) A la estructura de los focos ópticos profundos (ganglios ópticos superior, interno, medio y externo, y foco del techo óptico).

d) A la existencia de bifurcaciones y colaterales en la substancia blanca del techo.

e) Al camino seguido por la excitación luminosa, desde la retina á los centros ópticos.

Los principales resultados de estos estudios fueron confirmados por van Gehuchten, Kölliker y mi hermano.

60 PEQUEÑAS CONTRIBUCIONES AL CONOCIMIENTO DEL SISTEMA NERVIOSO. (Varias investigaciones sobre el gran simpático, retina, médula espinal y corteza cerebral), 20 de Agosto de 1891. Con 12 grabados.

I parte: ESTRUCTURA Y CONEXIONES DE LOS GANGLIOS SIMPÁTICOS.

Contiene este estudio los siguientes hechos nuevos:

a) Impregnación por el cromato de plata de las células simpáticas embrionarias, en las cuales se demuestra, por primera vez, la existencia de expansiones protoplásmicas, terminadas á corta distancia, y la de cilindros-ejes, incorporados ya á focos ganglionares próximos, ya á los *rami comunicantes.*

b) La existencia, dentro de los ganglios simpáticos, de arborizaciones libres continuadas con fibras exógenas.

c) La existencia de colaterales nacidas en fibras de paso ó intergangliónicas.

d) La terminación en los ganglios de fibras desprendidas de la raíz anterior, etc.

Estos hechos fueron confirmados por van Gehuchten, Lenhossék, L. Sala, etc.

II parte: ESTRUCTURA FUNDAMENTAL DE LA CORTEZA CEREBRAL DE LOS BATRACIOS, REPTILES Y AVES.

En este artículo se demuestra que la corteza de los vertebrados inferiores entra en el plan estructural de la de los mamíferos, pues como en éstos contiene: una ó varias capas de pirámides, una zona de substancia blanca y una capa molecular superficial, donde los penachos terminales de dichas células, se enlazan con arborizaciones de fibras nerviosas.

Descríbense también las colaterales y terminales de la substancia blanca, las colaterales del axon de las pirámides, la forma y reparto de los corpúsculos epitélicos. (Confirmación y ampliación de P. Ramón, Edinger, Cl. Sala y otros).

III parte: ESTRUCTURA DE LA RETINA DE LOS REPTILES Y BATRACIOS.

a) Se exponen numerosos detalles de estructura de las capas retinianas de los reptiles y batracios, imposibles de resumir por lo especiales y prolijos.

b) Se consignan algunos datos interesantes acerca de la evolución de los elementos de la retina del embrión de pollo (formación del epitelio, de los conos y bastones, de las bipolares, etc.).

IV parte : Estructura de la médula espinal de los reptiles.

Contiene este artículo una confirmación, en la médula de los reptiles, de muchos de los recientes descubrimientos hechos en la de las aves y mamíferos. Citemos:

a) La existencia de las colaterales de la substancia blanca y de bifurcaciones en las raíces posteriores.

b) La presencia de dos comisuras protoplásmicas : una anterior y otra posterior.

c) La observación de un plexo protoplásmico perimedular, propio de estos vertebrados, etc.

d) La morfología especial del epitelio y células neuróglicas. Todos estos hechos han sido comprobados por Retzius, van Gehuchten, Lenhossék, etc.

V parte: La substancia gelatinosa de Rolando.

Contiene algunos detalles nuevos sobre la disposición de las células de la substancia gelatinosa, y un estudio acerca de las células marginales del asta dorsal, cuyo axon se logra seguir hasta el cordón lateral.

61 Notas preventivas sobre la retina y gran simpático de los mamíferos. *Gaceta Sanitaria de Barcelona*, 10 de Diciembre de 1891. Con 7 grabados.

Esta breve Monografía encierra varios descubrimientos de monta, á saber :

a) Demostración de que las células del gran simpático de los mamíferos, pertenecen al tipo de las cerebro-raquídeas, exhibiendo expansiones protoplásmicas y un solo axon, larguísimo, no ramificado (hecho confirmado por Retzius, van Gehuchten, L. Sala, etc.).

b) Hallazgo de dos tipos de células nerviosas : unas provistas de dendritas largas, y otras cuyas expansiones protoplásmicas son cortas, y á menudo rodean el cuerpo de vecinos elementos. Sigue la exposición de otros tipos celulares.

c) Descripción de la neuroglia de los ganglios simpáticos.

En lo tocante á la retina de los mamíferos, son de notar :

a) El descubrimiento de que los bastoncitos terminan inferiormente por una esfera conexionada por contacto con el penacho de las células bipolares.

b) La demostración de la existencia de dos tipos de bipolares: uno de penacho ascendente articulado con los piés ó esferas de los bastones ; otro de penacho aplanado, situado más profundamente, articulado con el pié de los conos.

c) Descripción de numerosos tipos de espongioblastos y de células ganglionares.

d) La existencia cerca de la zona plexiforme interna de células, cuyo axon ascendente se ramifica en la plexiforme externa, etc.

e) Demostración de que la arborización inferior de las bipolares para bastón, se articula con el cuerpo de las gruesas células gangliónicas.

f) Señalamiento de fibras centrífugas terminadas al nivel de los espongioblastos.

g) Descripción detallada de las fibras de Müller y de las células en forma de araña, residentes en el nervio óptico y capa de fibras nerviosas de la retina.

62 Terminación de los nervios y tubos glandulares del páncreas de los vertebrados. (En unión de Cl. Sala). 28 de Diciembre de 1891, Barcelona. Con 5 grabados.

Comprende este trabajo las siguientes observaciones :

a) La existencia en el páncreas de ciertos huecos intraprotoplásmicos comunicantes con los conductos secretores de la glándula.

Estos tubitos intracelulares se observan en el páncreas de la rana, pollo, erizo, peces, etc.

b) La presencia en el tejido conectivo intersticial del páncreas, de un tipo especial de células nerviosas estrelladas.

c) La existencia de un plexo de fibras simpáticas que rodea los acini y cuyas arborizaciones libres se terminan sobre las células glandulares.

63 Sur la structure de l'écorce cerébrale de quelques mammiféres. *La Cellule.* Tomo VII, 1 fascicule, 1891. Con tres grandes láminas litografiadas.

Traducción francesa, notablemente ampliada, de todas nuestras Monografías españolas sobre la estructura del cerebro de los mamíferos. Las figuras son también nuevas.

Entre las observaciones adicionales se cuentan :

a) Un análisis detallado de las células especiales de la capa molecular.

b) Nuevos pormenores acerca de las células de Martinotti, ó de axon ascendente, entre las cuales se menciona un tipo nuevo, cuyo axon se distribuye antes de llegar á la zona molecular.

c) Demostración del curso total de los axones de proyección, con sus colaterales callosas y sus ramillas destinadas al cuerpo estriado.

d) Descubrimiento de ciertas fibras gruesas llegadas del cuerpo estriado y ramificadas libremente en las zonas de las pirámides. Tales fibras, confirmadas por Kölliker, que las llama *fibras de Cajal*, representan probablemente la terminación de la vía sensitiva central (Kölliker y Cajal).

e) Demostración de la terminación libre de las colaterales de los axones de las pirámides y de las ramillas nerviosas de los elementos de axon corto.

f) Nuevas observaciones sobre la evolución embrionaria de las células piramidales y de los elementos de neuroglia.

g) Datos estructurales relativos á los nervios de Lancisio.

h) Análisis de la distribución de las fibras medulares y de los plexos nerviosos de cada capa cerebral.

i) Nuevos detalles sobre el origen, curso y terminación de las fibras callosas, etc., etc.

1892

64 NOTA SOBRE EL PLEXO DE AUERBACH DE LA RANA. Barcelona, 13 de Febrero de 1892. Con 2 grabados.

Se demuestran, con el método de Ehrlich, en el plexo de Auerbach del intestino de los batracios ciertas células nerviosas estrelladas, cuyas expansiones parecen todas de carácter funcional.

65 OBSERVACIONES ANATÓMICAS SOBRE LA CORTEZA CEREBRAL Y ASTA DE AMMON. *Actas de la Sociedad Española de Historia Natural.* Segunda serie, tomo I. Sesión de Diciembre de 1892.

(Este trabajo constituye una nota preventiva de una Monografía extensa, de la que luego nos ocuparemos).

66 LA RETINA DE LOS TELEÓSTEOS Y ALGUNAS OBSERVACIONES SOBRE LA DE LOS VERTEBRADOS SUPERIORES. *Trabajo leído ante la Sociedad de Historia Natural en* 1.º de Junio de 1892. Con 5 zincografías.

Constan en este trabajo varios descubrimientos, entre los que escogemos los siguientes:

a) Encuentro en los peces de dos especies de bipolares: una gigantesca, relacionada con los bastones; otra fina, articulada con los conos.

b) Demostración del axon de las diversas especies de células subreticulares.

c) Descripción de nuevos tipos de espongioblastos y células ganglionares.

d) Hallazgo de un corpúsculo estrellado especial, habitante en la zona de los granos internos, etc.

e) Encuentro en los reptiles de dos tipos de conos, los rectos y los oblicuos.

f) Determinación en estos mismos animales de las propiedades de las bipolares dislocadas (células basales externas de Ranvier) y hallazgo de su maza de Landolt.

g) Observación de las dos especies de bipolares de los reptiles. Una de estas especies emite, en su prolongación profunda, ramas colaterales.

h) Demostración de las bipolares dislocadas de los batracios.

i) Encuentro, en los mamíferos, del trayecto y terminación de los cilindros ejes de las células horizontales ó subreticulares, y diferenciación de cuatro tipos ó especies de estos últimos corpúsculos.

j) Distinción de dos variedades de bipolares: las para conos y las destinadas á bastón, etc.

l) Interpretación fisiológica de todos estos hechos, etc.

67 LA RETINE DES VERTEBRÉS. *La cellule.* Tomo IX, 1.° fasc. Con 7 grandes láminas litografiadas, que comprenden más de 60 figuras.

Este trabajo, acaso el más extenso y minucioso que se ha publicado jamás sobre la retina, comprende, notablemente ampliados é ilustrados con nuevas figuras, todos los datos esparcidos en nuestras anteriores publicaciones españolas sobre el argumento.

Las observaciones é ideas nuevas que contiene son harto numerosas para que quepa condensarlas en breves proposiciones. He aquí un índice de los temas desarrollados.

a) Adopción de una nomenclatura racional de las capas retinianas.

b) Descripción detallada de los métodos de estudio, singularmente del método de *impregnación doble* al cromato argéntico, asociado al procedimiento llamado de *enrollamiento*.

c) Descripción detallada de los elementos retinianos en todos los vertebrados: peces, batracios, reptiles, aves y mamíferos. En los capítulos destinados á este objeto se consignan infinidad de pormenores originales tocante á la morfología de las células y modo de relación de las mismas en cada tipo de vertebrado.

d) Análisis comparativo de las células epitélicas ó fibras de Müller en la serie animal.

e) Examen de la estructura de la *fovea centralis* en las aves y reptiles, con algunos hechos nuevos susceptibles de explicar el por qué de la mayor acuidad visual de esta región de la retina.

f) Nuevo estudio de la histogénesis de los elementos retinianos en los embriones de mamíferos y de aves, con una teoría explicativa del crecimiento y conexiones de las fibras y células nerviosas (teoría de la *quimiotaxis nerviosa*, etc.).

g) Interpretación, según la teoría de la polarización dinámica, de la marcha de las corrientes de la retina, y crítica de los errores cometidos sobre este punto por algunos neurólogos.

1893

68 ESTRUCTURA DEL ASTA DE AMMON Y FASCIA DENTATA. *Anales de la Sociedad española de Historia natural.* Tomo XXII, 1893. Con 22 grabados.

Trabajo extenso y lleno de nuevos detalles de estructura, que confirman y completan en muchos puntos los hallazgos de Golgi, L. Sala y Schaffer.

La índole del tema, esencialmente analítico, no consiente un resumen claro y breve; mencionaremos, sin embargo, los descubrimientos más salientes:

a) Descripción del epitelio y neuroglia del asta de Ammon, así como de sus fases histogénicas.

b) Señalamiento de las colaterales de la substancia blanca, de las arborizaciones terminales de éstas y de los tubos del *alveus*.

c) Encuentro de dos tipos de células, cuyos axones forman arboriza-

ciones en cesta ó nido, que rodean el cuerpo de las pirámides del asta de Ammon.

d) Determinación de las variantes morfológicas que separan las pirámides de la región inferior de las de la superior del asta de Ammon.

e) Descripción de la arborización final y conexiones de las fibras de los granos.

f) Determinación de la morfologia de las células del *stratum lacunosum* y del *radiatum*.

g) Descripción de las células de axon corto de la zona molecular de la *fascia dentata*, así como de los granos dislocados.

h) Encuentro, debajo de los granos de la *fascia dentata*, de un tipo especial de células con axon ascendente, resuelto en arborizaciones pericelulares para los granos.

i) Hallazgo de otros corpúsculos de axon ascendente, distribuído en la capa molecular de dicha *fascia*.

f) En fin, enumeración de otros varios datos originales sobre la estructura de la comisura del asta de Ammon, sobre la neuroglia de la *fascia dentata*, sobre la textura del *subiculam*, etc., etc.

69 Estructura de la corteza occipital de los pequeños mamíferos. *Anales de la Sociedad de Historia natural.* Tomo II, 1893. Con 4 grabados.

Descripción de la región visual de la corteza del conejo y rata, y exposición de varios detalles de estructura hallados en la zona molecular y en la de pequeñas y medianas pirámides.

70 Adenoma primitivo del hígado. *Revista de Ciencias médicas de Barcelona*, 10 de Mayo de 1893. Con 2 figuras.

Descripción de un curioso adenoma del hígado, que reproduce la textura de los lobulillos de esta viscera en sus fases embrionarias.

71 Beitrage zur feineren Anatomie des grossen Hirns. Traducción alemana, dirigida por Kölliker, de nuestra extensa Memoria ya citada sobre el asta de Ammon y *fascia dentata*.

Los datos esenciales de este trabajo han sido en gran parte confirmados por Kölliker.

72 Los ganglios y plexos nerviosos del intestino de los mamíferos, y pequeñas adiciones á nuestros trabajos sobre la médula y gran simpático general, 23 de Noviembre de 1893, Madrid. Con 13 grabados.

Contiene:

a) El hallazgo en los ganglios de Meissner y Auerbach de ciertas células estrelladas de largas expansiones, las cuales ingresan en los haces del plexo de igual nombre (confirmado por Dogiel y Lavilla).

b) Descubrimiento de una variedad de células estrelladas, pequeñas,

yacentes en las mallas del plexo y entre las capas de fibras musculares (confirmado por Dogiel y Lavilla).

c) La presencia de colaterales nacidas de las fibras de paso de los ganglios, y terminadas por arborizaciones libres en torno de las células de éstas. (Confirmado por Dogier).

d) La existencia de corpúsculos nerviosos especiales entre las glándulas y en el espesor de las vellosidades, etc., etc.

e) Análisis de las terminaciones nerviosas en las fibras lisas.

f) Impregnación de las glándulas intestinales y fibrillas nerviosas de las vellosidades.

73 Sur les ganglions nerveux de l'intestin.

Resumen y traducción del trabajo anterior, hecha por el Dr. Azoulay, y leída en la Sociedad de Biología de París (sesión del 30 de Diciembre de 1893).

74 Pequeñas adiciones á nuestros trabajos sobre la médula y gran simpático general. Noviembre de 1893, Madrid.

Contiene:

a) Un estudio comparativo de las colaterales de los dos haces de radiculares, externo é interno, de la médula del embrión del pollo (se prueba que el fascículo sensitivo-motor emana del haz interno solamente).

b) Se descubre un foco gris, situado en la periferia de la médula cervical (pollo).

c) Se reconoce que muchos axones nacidos en los ganglios simpáticos, ingresan unos en la comisura longitudinal ó interganglionar, y otros, con los *rami comunicantes*, en los pares raquídeos y sus ramas.

d) Se afirma que los axones destinados á la comisura interganglionar, pueden recorrer dos focos seguidos sin terminar.

e) Se demuestran las bifurcaciones de ciertas fibras simpáticas llegadas á las raíces motrices de la médula con las ramas comunicantes, etc., etc.

Algunos de estos hechos fueron confirmados por Lenhossék, en un trabajo, independiente del nuestro, aparecido poco después.

1894

75 La fine structure des centres nerveux. *The Croonian lecture.* Conferencia pronunciada ante la Sociedad Real de Londres el 8 de Marzo de 1894, y publicada en los *Proceedings of the Royal Society*. Vol. 55, 1894 Con figuras copia de los esquemas que sirvieron para la conferencia.

Este trabajo es un estudio sintético de las relaciones de las neuronas y de la marcha de las corrientes en los principales focos nerviosos: médula espinal, bulbo olfatorio, retina, cerebelo y cerebro.

76 Notas preventivas sobre la estructura del encéfalo de los teleósteos. *Anales de la Sociedad española de Historia natural.* Tomo 23, 1894.

a) Se confirman en el cerebelo de los peces muchos detalles de textura hallados por nosotros en el de los mamíferos y aves, y comprobados por mi hermano, Schaper y Falcone en los reptiles y demás vertebrados inferiores.

b) Se detalla la marcha de los pedúnculos cerebelosos.

c) Se prueba la entrada en el cerebelo de un haz de axones procedentes de un ganglio especial *subcerebeloso*, acaso homólogo del *ganglio del techo* de los vertebrados superiores.

77 Algunas contribuciones al conocimiento de los ganglios del encéfalo. *Anales de la Sociedad española de Historia natural.* Tomo 23, 1894. Con 12 grabados.

Colección de estudios sobre diversos temas neurológicos.

I. *Puente de Varolio.* Contiene entre otras cosas:

a) La demostración de que las células del puente envían el axon á los pedúnculos cerebelosos medios. (Confirmada por Pusateri y van Gehuchten).

b) El hallazgo de las colaterales pontales de la vía piramidal, importante vía de unión de la corteza cerebral con el cerebelo (vía cortico-ponto-cerebelosa). Confirmado por Pusateri y otros.

II. *Ganglios cerebelosos.* Análisis detallado y difícil de resumir de la estructura del núcleo del techo y oliva cerebelosa, etc., en los mamíferos y aves.

III. *Hipófisis. a*) Demostración en el espesor de la hipófisis de un plexo nervioso tupido, continuado con tubos llegados con el pedículo.

b) Hallazgo de terminaciones nerviosas intra-epiteliales en el revestimiento epitelial del interior del órgano.

IV. *Origen del nervio acústico en las aves. a*) Encuentro de numerosos detalles de estructura de los focos acústicos de las aves, y observación de la bifurcación final del nervio coclear y de las singulares arborizaciones porque termina en el tubérculo acústico y ganglios vecinos.

V. *Cuerpo estriado. a*) Descubrimiento en éste de células de axon largo descendente.

b) Hallazgo de arborizaciones libres emanadas de tubos ascendentes.

c) Descripción detallada de los dos tipos celulares que forman los focos grises de dicho cuerpo.

VI. *Conexiones distantes de las células de Purkinje. a*) Demostración, por el método de Marchi, de la existencia de los mamíferos, en la médula espinal, de tubos nerviosos descendentes procedentes de las células de Purkinje.

VII. *Terminación central de las fibras retinianas.* Comprobación en el ratón y rata blanca, de la existencia en la cinta óptica de algunas fibras homolaterales, y examen por el método de Marchi de la distribución de las cintas ópticas en los centros visuales primarios.

78 Le Pont de Varole. *Bibliographie anatomique*, núm. 6, 1894.

Resumen francés del artículo I de la Monografía, núm. 77.

79 Estructura del ganglio de la habénula de los mamíferos. *Trabajo leído en la Sociedad española de Historia natural.* Sesión del 4 de Julio de 1894. Con 4 grabados. Publicado en los *Anales de la Sociedad española de Historia natural.* Tomo 23, 1894.

Análisis con los métodos de Nissl, Weigert y Golgi, de la estructura del ganglio de la habénula He aquí los principales resultados:

a) Se prueba la existencia de dos núcleos especiales en dicho ganglio (interno y externo).

b) Descubrimiento de la morfologia de las células que los pueblan y del ingreso de sus axones en el fasciculo de Meinert.

c) Encuentro de unas singulares arborizaciones pericelulares sumamente tupidas formadas en el núcleo interno por las fibras de la *stria medullaris*.

(Este trabajo confirma y amplía en los mamíferos, etc., las investigaciones de van Gehuchten y otros recaidas en la habénula de los peces).

80 Consideraciones generales sobre la morfología de la célula nerviosa. Texto de la *Conferencia enviada al Congreso médico internacional de Roma de* 1894. Publicado en *La Veterinaria Española*, números del 5 y 20 de Junio de 1894.

Trabajo consagrado á exponer las inducciones fisiológicas y psicológicas que se desprenden de los nuevos estudios sobre la morfologia y actividades de las neuronas. Citemos algunas de ellas:

a) La ontogenia del tejido nervioso reproduce de un modo abreviado la filogenia del mismo.

b) Se llama la atención sobre la existencia, desde el punto de vista de la evolución, de dos sistemas nerviosos: el sensorial y sensitivo (ganglios periféricos, médula, cerebelo, etc.), que ha terminado su desarrollo por diferenciación, creciendo sólo por extensión; y el sistema nervioso central ó cerebro-cortical, que continúa progresando en la serie animal, tanto por extensión, como por diferenciación morfológica de sus neuronas.

c) Se establece la ley del progreso morfológico, que consiste, para las neuronas, en la creación de nuevos apéndices y en el establecimiento de nuevas conexiones.

d) Se afirma que el tamaño de la célula nerviosa guarda relación con la riqueza de su arborización nerviosa terminal, ó sea con la cuantía de sus conexiones.

f) Se declara que el talento y el genio no dependen del aumento en la talla ó en el caudal de neuronas, sino de la riqueza y excelencia de las vias de asociación á largas y cortas distancias.

g) Se explica el talento de adaptación, es decir, la adecuación á un trabajo dado (escribir, hablar, tocar el piano, hábito profesional, etc.), por el refuerzo de las vias nerviosas (apéndices celulares y cilindros ejes con sus colaterales) y por la creación de expansiones celulares, protoplásmicas y nerviosas, enteramente nuevas, etc.

1895

81 Ganglions cerebelleux. *Bibliographie anatomique*, núm. 1. Enero de 1895.

Resumen francés del artículo II de nuestra Memoria núm. 77.

82 Corps strié. *Bibliographie anatomique*, núm. 2. 1985. (Con 2 grabados).

Traducción francesa, con adiciones, del capítulo V de la Monografía núm. 77.

En ella se añade una figura nueva, que representa las células de axon largo descendente del cuerpo estriado del ratón, cuya expansión funcional se persigue en casi toda la extensión de dicho cuerpo.

83 Algunas congeturas sobre el mecanismo anatómico de la asociación, ideación y atención. *Revista de Medicina y Cirugía prácticas*. Madrid, 1895.

Se trata de probar en este opúsculo la posibilidad de explicar, por cambios morfológicos de las células neuróglicas, el mecanismo (en lo orgánico) de algunos actos mentales.

Se expone, además, la teoría de la *avalancha nerviosa* y la de la *unidad de sensación*.

84 L'anatomie fine de la moelle épiniere. *Atlas der pathologischen Histologie des Nervensystems*. (Con 8 grandes láminas cromolitográficas). Berlín, 1895.

Este Atlas contiene la reproducción exacta de nuestras mejores preparaciones de la médula espinal.

En el texto y figuras se demuestran también detalles y estudios nuevos sobre varios puntos de la estructura medular.

Entre ellos citaremos: el análisis detallado de las células marginales de la substancia de Rolando, de los elementos de esta misma substancia, de las células yacentes en el centro del asta dorsal y constructuras de la comisura protoplásmica; la descripción de las células del ganglio intersticial del cordón lateral, la determinación del curso y terminación de las colaterales de ambos haces de radiculares sensitivas; en fin, una representación precisa, con algunos detalles nuevos, de los ganglios del gran simpático y cerebro raquideos de los mamiferos y aves.

85 APUNTES PARA EL ESTUDIO DEL BULBO RAQUÍDEO, CEREBELO Y ORIGEN DE LOS NERVIOS ENCEFÁLICOS. Trabajo leído ante la Sociedad española de Historia natural en la sesión del 6 de Febrero de 1895, publicado en los *Anales de la Sociedad española de Historia natural.* (Con 31 grabados).

Extenso folleto, casi un libro, en el cual se resumen nuestras investigaciones micrográficas sobre la estructura del bulbo raquídeo y ganglios del cerebelo, tubérculos cuadrigéminos, tálamo óptico, etc.

No pudiendo hacer aquí un resumen de todos los hechos nuevos que esta Monografía comprende, limitarémonos á recordar los descubrimientos más salientes :

a) Demostración de la existencia de la rama ascendente de bifurcación de la raíz sensitiva del trigémino con sus colaterales y terminales.

b) Descripción de la morfología de las células del foco terminal sensitivo de este nervio, y de la posición de la vía central engendrada por ellas.

c) Detalles nuevos relativos á la estructura del foco motor masticador. (Colaterales motrices del foco descendente motor, etc.).

d) Descubrimiento de un haz nervioso descendente, nacido, mediante colaterales, del pedúnculo cerebeloso superior.

e) Demostración de que el pedúnculo cerebeloso superior parte de las células de la oliva cerebelosa.

f) Descubrimiento de las arborizaciones terminales del nervio óptico en el tubérculo cuadrigémino anterior, así como de las colaterales descendentes de las fibras ópticas.

g) Descripción de las terminaciones del fascículo de Meinert en el ganglio interpeduncular y de las singulares células que en éste residen.

h) Demostración de que las fibras nacidas en la oliva bulbar marchan al cerebelo, y revelación de que las arborizaciones terminales de la oliva emanan de colaterales del resto del cordón antero-lateral.

i) Encuentro, en el dominio de las terminaciones del vago y glosofaríngeo, de un ganglio medio llamado *comisural*, á cuyo nivel se entrecruzan y en parte se terminan las fibras del cordón solitario.

j) Descripción detallada de las colaterales sensitivas destinadas á los focos de los nervios hipogloso, motor ocular externo, masticador, facial, etcétera.

k) Demostración de la existencia, en el fascículo longitudinal posterior, de numerosas fibras ascendentes procedentes de los focos sensitivos del bulbo y singularmente del núcleo terminal del vestibular.

l) Descubrimiento de que las ramas ascendentes del vestibular se terminan en el cerebelo.

m) Estudio circunstanciado de las células de los focos del vestibular y de las vías centrales en ellas nacidas.

n) Encuentro de dos focos acústicos nuevos en la región del puente (*focos preolivares interno y externo*), y detalles de la morfología de las células de los ganglios terminales del coclear y de los asociados al cuerpo trapezoide.

ñ) Determinación de las vías centrales de los núcleos del cuerpo trapezoide, oliva accesoria, etc.

o) Descubrimiento del origen de los haces nerviosos llamados por los autores *fascículo de la calota* y *cordón de Vicq d'Azyr*, los cuales no son sino ramas de bifurcación de un cordón brotado de las células del cuerpo mamilar interno, etc.

p) En fin, algunos interesantes encuentros en la substancia reticular del bulbo, región de la calota, glándula pineal, cerebelo, etc.

1896

86 BEITRAG ZUR STUDIUM DER MEDULA OBLONGATA, DES KLEINHIRNS UND DES URSPRUNG DES GEHIRNNERNEN. *Traducción alemana, con un prólogo del Dr. Mendel, de nuestro anterior trabajo sobre el bulbo,* Leipzig. Librería de Ambrosius Barth. 1896.

Contiene además algunas observaciones no incluídas en el texto español, á saber:

a) Descubrimiento, en torno de las células del núcleo de Deiters, de tupidísimos nidos nerviosos pericelulares. (Confirmado por Held).

b) Señalamiento de las bifurcaciones y colaterales posteriores de la porción inicial de las fibras trapezóideas nacidas del ganglio ventral del coclear.

c) Detalles de las arborizaciones terminales de este último nervio.

d) Demostración de las colaterales del foco preolivar externo.

e) Encuentro de células de axon largo en el eje de las láminas cerebelosas, etc.

87 NOUVELLES CONTRIBUTIONS A L'ETUDE HISTOLOGIQUE DE LA RETINE ET A LA QUESTION DES ANASTOMOSES DES PROLONGEMENTS PROTOPLASMIQUES. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie.* 13 de Noviembre de 1896. Avec 4 planches litographiques.

Se discuten en este folleto las opiniones de Dogiel, Kallius, Renaut y otros, sobre las pretendidas anastomosis de las dendritas retinianas; se reunen las pruebas de la teoría de las neuronas, y se exponen algunos hechos nuevos concernientes á la anatomía de la retina. Entre éstos son dignos de notarse:

a) Descubrimiento de un tipo singular de espongioblastos, provisto de una expansión horizontal ramificada sobre otros espongioblastos, en el límite externo de la zona plexiforme interna (amacrinas de asociación).

b) Se añaden nuevos detalles á nuestras observaciones anteriores sobre las fibras centrífugas, demostrando que su arborización final forma preferentemente plexos en torno de los espongioblastos ó amacrinas de asociación.

c) Exposición de nuevos hechos relativos á la evolución ontogénica de los bastones, conos y demás elementos de la retina.

d) Se describe un tipo nuevo de célula nerviosa en la capa de los granos internos de la retina de las aves.

e) Se reconocen también en la retina de las aves nuevas arborizaciones formadas por el axon de células horizontales ó subreticulares.

f) En fin, se señala la existencia, en la zona de las células ganglionares de los mamíferos, aves y reptiles, de unos diminutos espongioblastos (amacrinas dislocadas).

88 LAS DEFENSAS ORGÁNICAS EN EL EPITELIOMA Y CARCINOMA. *Boletín oficial del Colegio de Médicos de Madrid*, núm. 1896.

Se publican en este trabajo algunos detalles nuevos del estroma y tejido epitelial del epitelioma y carcinoma, y se explican las lesiones que causan en las células los leucocitos emigrados mediante acciones quimiotácticas de finalidad defensiva.

89 LAS COLATERALES Y BIFURCACIONES DE LAS RAÍCES POSTERIORES DE LA MÉDULA ESPINAL DEMOSTRADAS POR EL AZUL DE METILENO. *Revista de Clínica, de Terapéutica y Farmacia*, 10 Octubre, 1896. Tomo X. Con 1 figura.

Mediante el método de Ehrlich, algo modificado, se ponen en evidencia las bifurcaciones de las raíces posteriores, las colaterales y otros detalles de la estructura de la médula espinal de los reptiles, batracios y mamíferos. Se anuncia además, que las ramificaciones de las fibras se verifican al nivel de estrangulaciones de mielina.

90 MÉTODOS DE COLORACIÓN DE LAS NEOPLASIAS. *Revista de Ciencias Médicas de Barcelona*, 10 Marzo, 1896.

Se describen y discuten los mejores métodos para la coloración de las neoplasias, y se proponen dos métodos nuevos, á base de tres colores, con los que se logran espléndidos y variados resultados. Es, sobre todo, digno de conocerse el *método tricrómico* á base de fuchina básica y de picro-índigo carmín, con el cual se coloran de rojo los núcleos, de azul puro ó verdoso los haces colágenos, y de amarillo ó verde claro las formaciones epiteliales.

En este año de 1896, apareció la *Revista trimestral Micrográfica*, creada por los esfuerzos personales del autor, con el fin de publicar las investigaciones del laboratorio micrográfico de la Facultad de Medicina de Madrid y estimular los trabajos de sus discípulos. Muchas de las Monografías que siguen han visto la luz en esta *Revista*.

91 ESTRUCTURA DEL PROTOPLASMA NERVIOSO. *Revista trimestral micrográfica*, núm. 1, Marzo, 1896. Con 6 figuras. (*Leído ante la Sociedad Española de Hist. nat.*, el 8 de Enero de 1896).

En este trabajo, ejecutado con el método de Nissl, se consignan los siguientes hechos :

a) Demostración de la estructura esponjosa de los grumos cromáticos y de la continuación de sus trabéculas con las del espongioplasma incoloro.

b) Señalamiento de la membrana celular de las neuronas de los mamíferos.

c) Suposición verosimil de que las ondas nerviosas marchan por los espacios intergranulares, los cuales convergen constantemente en el axon. (Confirmado por Bethe).

d) Descripción de los diferentes tipos de núcleos y de la evolución de la centralización cromática.

e) Cromatina nuclear y protoplásmica de las neuronas de los invertebrados.

f) Estudio comparado de la textura del núcleo de las células nerviosas y el de las neuróglicas.

92 La fagocitosis de las plaquetas. *Revista trimestral micrográfica*, número 4, 1 Marzo de 1896. Con 2 figuras.

Se demuestra que las plaquetas de la sangre de rana están dotadas de contractilidad, y son capaces de englobar substancias extrañas y microbios.

93 Sobre las relaciones de las células nerviosas con las neuróglicas. *Revista trimestral micrográfica*, núm. 1, Marzo, 1896. Con 3 figuras.

a) Se revela con el método de Nissl en la capa molecular del cerebelo del conejo, la existencia de unas células estrelladas grandes, rodeadas de una pléyade de células neuróglicas, células que faltan en los demás mamíferos.

b) En vista de la morfología que tales corpúsculos ofrecen en los preparados de Cox y Golgi, se interpretan como células grandes dislocadas ó emigradas de la zona de los granos.

c) Se comunica el hecho de la frecuente presencia de neuroglia pericelular en el cerebro sano del hombre, interpretándolo en el sentido de la teoria de la función aisladora de la neuroglia de la substancia gris.

94 Estudios histológicos sobre los tumores epiteliales. *Revista trimestral micrográfica*, núm. 2, Junio de 1896. Con 3 figuras.

a) Se exponen detalles nuevos de estructura del estroma del carcinoma y epitelioma (existencia de fibras de elacina, células conectivas gigantes, corpúsculos cianófilos, etc.).

b) Se describe la repartición en los tumores de las células cebadas de Ehrlich, se descubren sus atmósferas secretorias y se puntualizan sus fases de secreción y excreción. Señálanse además mitosis.

c) Se consigna que las células cianófilas (células *plasmáticas* de Unna) no son leucocitos emigrados sino corpúsculos jóvenes del tejido conectivo, de cuya proliferación resultaria el estroma de las neoplasias.

d) Se formula una teoría genética nueva del tejido conjuntivo, que

consiste en admitir que en este tejido como en la sangre, hueso, tubos seminíferos, etc., las células adultas son estériles, corriendo la proliferación y regeneración del tejido á cargo de ciertos corpúsculos especiales (*células cianófilas*) que se mantienen en perpétuo estado embrionario y habitan en la proximidad de los epitelios y vasos.

e) Se prueba, contra las afirmaciones de algún autor, que las células cianófilas son habitadores normales de los tejidos conectivos sanos del hombre y mamíferos superiores, etc.

f) En fin, se consignan nuevas observaciones sobre los *cuerpos fuchinófilos* de Russel, los cuales se estiman, no como parásitos, sino como granos basiófilos hipertróficos de las células de Ehrlich, etc.

95 Las espinas colaterales de las células del cerebro teñidas con el azul de metileno. *Revista trimestral micrográfica*, número 2, Junio, 1896. Con 3 grabados.

a) Mediante el método de Ehrlich modificado, se prueba la existencia de las espinas colaterales de las dendritas de las neuronas, refutándose definitivamente la suposición de algunos que estimaban tales apéndices como productos artificiales del método de Golgi.

b) Se colorean con el mismo método un gran número de células y fibras nerviosas del cerebro.

96 El azul de metileno en los centros nerviosos. *Revista trimestral micrográfica*, núms. 3 y 4, 1896. Con 4 láminas litografiadas y 15 grabados intercalados en el texto.

Extensa monografía, en la cual, usando diversas variantes del método de Ehrlich, se comprueban en los centros nerviosos de los mamíferos adultos, muchos de los descubrimientos efectuados en los embriones y animales recién nacidos con el método del cromato de plata, contestando así definitivamente á los que sin razón alguna, exponían la sospecha de que tales hechos de estructura fueran privativos de la época fetal. Entre los estudios contenidos en este trabajo son de notar:

a) La comprobación de la bifurcación de las raíces posteriores en los batraciós, reptiles, aves y mamíferos, con la prueba de que estas divisiones ocurren al nivel de estrangulaciones, donde existe un verdadero anillo ó manguito de cemento en torno del axon.

b) Descubrimiento de radiculares sensitivas trifurcadas.

c) Demostración de las colaterales de la substancia blanca y de su continuidad con arborizaciones pericelulares.

d) Coloración de los granos del cerebelo, de las células de Purkinje, de los corpúsculos estrellados de la capa molecular, etc., y de las arborizaciones finales de las fibras musgosas, sobre las cuales se hace un estudio especial, probando que se relacionan con las dendritas de los granos (confirmado por Held).

e) Coloración de los nidos de Held del núcleo del cuerpo trapezóide, y revelación de sus hilos terminales.

f) En fin, teñido de numerosas células y fibras del asta de Ammon, *fascia dentata*, corteza cerebral, etc., etc.

1897

97 Leyes de la morfología y dinamismo de las células nerviosas. *Revista trimestral micrográfica*, núm. 1, Marzo de 1897. Con 14 grabados.

Habiendo sido hechas algunas objeciones de peso á la teoría de la polarización dinámica, particularmente las suscitadas por el hecho de proceder, alguna vez, el axon, no del soma, sino de las dendritas, se corrige en este trabajo la fórmula ordinaria, harto exclusiva, enunciándola así: *la corriente nerviosa es axípeta en las dendritas y soma, y somatófuga ó dendrífuga en el axon*. Con esta corrección, se da á entender que las corrientes no tienen necesidad de converger siempre en el soma, sino que pueden pasar desde una dendrita al axon, conduciendo el pedazo de dendrita intercalado entre éste y el soma, hacia el cilindro del eje. Adoptando esta fórmula, la teoría de la polarización se aplica indistintamente á los vertebrados é invertebrados, y en ella entran, fácilmente, las células ganglionares raquídeas, las células de cayado del lóbulo óptico de los vertebrados inferiores, muchos corpúsculos de la retina, etcétera, etc.

Constan también en este trabajo las leyes económicas que regulan la forma de las neuronas, la formación de la substancia blanca y gris, la longitud, dirección y repartición de las fibras nerviosas. Tales leyes son:

a) Ahorro de materia (construcción de la vía más corta entre dos territorios asociados).

b) Ahorro de tiempo de conducción (consecuencia dinámica de la ley anterior).

c) Economía de espacio (se evitan todos los huecos inútiles, situando los núcleos de las células allí donde hay escasez de arborizaciones protoplásmicas ó nerviosas).

98 Algo sobre la significación fisiológica de la neuroglia. *Revista trimestral micrográfica*. Con 9 figuras. Núm. 1.º, Marzo de 1897.

Se critica la *hipótesis del relleno* de Weigert, aduciéndose razones que dan caracteres de probabilidad á la teoría de la función aisladora de las células neuróglicas de la substancia gris ó elementos de *cortas radiaciones*.

Se prueba también que el método de Weigert para la coloración de la neuroglia, no tiñe los corpúsculos de Deiters de la citada especie, sino los de *largas radiaciones* de la substancia blanca, los cuales no desempeñan misión aisladora.

99 Nueva contribución al estudio del bulbo raquídeo. *Revista trimestral micrográfica*, núm. 2, 1897. Con 12 grabados.

Se consignan en esta extensa Monografía varios hechos nuevos, destinados á completar nuestro trabajo núm. 85. Deben mencionarse:

a) La revelación, con el método de Golgi, de la morfología, y colaterales nerviosas, de las células del foco medular del espinal, así como del enlace de estos elementos con las colaterales sensitivas.

b) La diferenciación de un foco especial del cordón lateral del bulbo, foco relacionado con colaterales de la vía cerebelosa ascendente.

c) Descripción detallada de la morfología de las células de los focos de Goll y de Burdach.

d) Estudio del remate superior en el bulbo del fascículo reflejo-motor de las raíces posteriores.

e) Detalles de las terminaciones sensitivas en los focos de Goll y de Burdach, y demostración de que una parte del cordón de Burdach se hace profundo en el bulbo, situándose longitudinalmente por delante de la substancia de Rolando.

f) Se describe un haz del vago-gloso-faríngeo, que se asocia á las fibras bulbares longitudinales del 5.º par.

g) Se demuestra la existencia de una porción cruzada del nervio vestibular.

h) Se detalla la estructura del foco de Roller, etc., etc.

100 Las células de cilindro-eje corto de la capa molecular del cerebro. *Revista trimestral micrográfica*, Junio 1897. Con 7 figuras.

Con ayuda del método de Ehrlich se hace un estudio detallado de la estructura de la capa molecular del cerebro del gato y conejo, y se describen numerosos tipos de corpúsculos de axon corto, y entre ellos:

a) Células pequeñas de axon cortísimo y prontamente ramificado.

b) Células de axon corto horizontal distribuído sobre mayor extensión dentro de la zona primera.

c) Células grandes de largas dendritas y provistas de un axon horizontal larguísimo, cuyo paradero no puede sorprenderse.

d) Corpúsculo de axon descendente, arborizado en la zona 2.ª y 3.ª

e) Se prueba que las células especiales de la capa primera poseen verdaderas dendritas, que se reconocen por sus varicosidades en presencia del azul de metileno.

f) Se descubren larguísimas fibras meduladas horizontales en la capa molecular, las cuales se dicotomizan á menudo.

g) Se expone la conjetura de que los corpúsculos de Golgi ó de axon corto son generadores de fuerza nerviosa, etc., etc.

101 Los ganglios sensitivos craneales de los mamíferos (en unión de D. Federico Olóriz Ortega). *Revista trimestral micrográfica.* Con 9 figuras.

En este trabajo, fundado sobre las revelaciones del método de Ehrlich, se corfirman en los ganglios craneales algunos descubrimientos de Dogiel sobre la morfología de las células monopolares de los ganglios raquídeos, y se añade:

a) La descripción de la foseta de origen de la expansión principal de dichas células.

b) Descubrimiento de ciertas células estrelladas intracapsulares.

c) Reconocimiento de que el glomérulo inicial carece de mielina, comenzando constantemente ésta fuera de la cápsula.

d) Descripción de arborizaciones nerviosas distribuídas en torno de las revueltas del glomérulo inicial de la expansión principal.

e) Reconocimiento de arborizaciones mixtas periglomerulares y pericelulares, cuya fibra de origen forma complicadas espirales en torno de la citada expansión.

f) Hipótesis sobre el papel desempeñado por los glomérulos, que no es otro sino ofrecer á las arborizaciones nerviosas extensas superficies de contacto.

102 TERMINACIONES NERVIOSAS EN LOS HUSOS MUSCULARES DE LA RANA. *Revista trimestral micrográfica*, Diciembre, 1897. Con un grabado.

Reproducción, con nuevas observaciones, de nuestra Monografía número 20, desconocida de los sabios.

103 REGLAS Y CONSEJOS SOBRE LA INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA, Madrid, 1897.

Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales. (Sesión del 5 de Diciembre, 1897).

Existe una segunda edición, ampliada con varios capítulos, mejorada en muchos puntos, y costeada por la generosidad del Dr. Lluria. (Madrid, 1899).

Contiene este folleto :

a) Algunas consideraciones acerca de los métodos lógicos de investigación.

b) Examen de las preocupaciones más comunes en el aficionado á los trabajos científicos y consejos encaminados á descartarlas.

c) Reglas para la educación de la voluntad del investigador.

d) Exposición de lo que debe saber el investigador de la biología.

e) Marcha lógica de la investigación.

f) Consèjos relativos á la redacción del trabajo científico, etc.

1898

104 ESTRUCTURA DEL QUIASMA ÓPTICO Y TEORÍA GENERAL DE LOS ENTRECRUZAMIENTOS NERVIOSOS. *Revista trimestral micrográfica*, núm. 1, Marzo, 1898. Con 13 grabados.

Extensa Monografía donde se exponen nuevas observaciones sobre la estructura del quiasma óptico en la serie animal, y una explicación racional del cruce de los nervios visuales y del predominio de las vías centrales cruzadas sobre las directas.

He aquí los resultados más interesantes :

a) Demostración, por el método del azul de metileno ,del cruce total de los nervios ópticos en los peces, batracios, reptiles y aves.

b) Demostración, por los métodos de Ehrlich, Golgi y Marchi, de la existencia en los roedores (conejo, ratón y rata) de una vía óptica homolateral, aunque mucho menos robusta que la cruzada.

c) Descubrimiento en el conejo y á favor del método de Ehrlich, de bifurcaciones de tubos nerviosos en el quiasma. (Confirmado recientemente por Kölliker).

d) Se demuestra contra las aserciones de Michel y Kölliker, la existencia de una importante vía homolateral en el quiasma de los mamíferos superiores (gato, perro, etc.).

e) Mediante esquemas destinados á mostrar la marcha de las excitaciones de las vías ópticas, se establece el principio siguiente: el cruce total de los nervios ópticos en los vertebrados inferiores, cuyos ojos no tienen campo visual común, ha sido motivado por la necesidad de hacer congruentes y continuas las imágenes centrales correspondientes á los dos ojos. Dado el modo de funcionar de los ojos lenticulares, si el cruce faltara, la proyección cerebral del ojo derecho presentaría una inversión lateral respecto de la proyección del izquierdo.

f) Se sacan diversas consecuencias de este principio, explicándose la aparición de la vía óptica homolateral, como hecho concomitante del paso de la visión panorámica á la visión del relieve.

g) Se da cuenta del predominio de las vias centrales motrices (vía piramidal, etc.) y sensitivas cruzadas sobre las directas, como una acomodación compensadora del cruce de las vías ópticas.

h) Se expone una teoría de la percepción del relieve, y se analiza la imagen mental durante los diversos estados de convergencia del globo ocular.

i) En fin, se da una teoría de la misión del cuerpo calloso y se consignan los principios que parecen regir la construcción del cerebro. 1.º Simetría concéntrica; 2.º, unidad de función; 3.º, bilateralidad de la imagen sensorial; 4.º, monolateralidad ó asimetría de la imagen recordada.

De este trabajo hay una traducción alemana del Dr. Bressler, con un prólogo del Dr. P. Flechsig.

105 Algunos detalles más sobre la anatomía del puente de Varolio y consideraciones acerca de la doble vía motriz. *Revista trimestral micrográfica*, núm. 2. Junio, 1898. Con una figura.

Contiene:

a) La demostración de que en los pequeños mamíferos (gato, ratón, conejo) todas ó casi todas las fibras de la vía piramidal cruzan el puente de Varolio, ingresando en el bulbo: no parecen pues existir fibras cortico-protuberanciales exclusivas.

b) El descubrimiento de fibras piramidales bifurcadas, cuya rama más espesa se arboriza en las células pontales.

c) La crítica de las opiniones recientes sobre el mecanismo de acción de la vía piramidal (teoría clásica, teoría de Marie, teoría de van Gehuchten, etc.) y la exposición de una nueva conjetura sobre este mecanismo.

106 Estructura fina del cono terminal de la médula espinal. *Revista trimestral micrográfica*, Septiembre, 1898. Con 3 grabados.

Se ponen de manifiesto numerosos detalles de la estructura de la substancia blanca y gris del cono terminal de la médula espinal del gato y conejo (raíces posteriores, colaterales, células nerviosas, etc.).

107 La red superficial de las células nerviosas centrales. *Revista trimestral micrográfica*. Con 1 grabado.

A favor del método de Ehrlich-Bethe, se confirma la existencia, en la membrana de cubierta de las células nerviosas del cerebro del gato, de una red recientemente hallada con otros métodos por Golgi y Bethe en las células humanas.

1899

108 Apuntes para el estudio experimental de la corteza visual del cerebro humano. *Revista ibero-americana de Ciencias médicas*, núm. 1, Marzo, 1899. Con 7 grabados.

Este trabajo es el primero de la serie de los consagrados al estudio histológico de las regiones de la corteza cerebral humana.

En él se demuestra que las esferas sensoriales del cerebro poseen una textura propia, acomodada á su especialidad funcional.

Entre otros hechos nuevos, son dignos de conocerse los siguientes:

a) Descubrimiento de las arborizaciones terminales de las fibras de la vía óptica central.

b) Hallazgo, en la zona en que acaban dichas fibras, de unas células especiales, desprovistas de tallo radial, y con figura estrellada. El axon de tales elementos va á la substancia blanca, después de suministrar robustas colaterales ascendentes.

c) Encuentro, en las zonas profundas de la corteza visual, de ciertas diminutas células (granos profundos), cuyo axon descendente recoda bruscamente, formando arco, para distribuirse en las zonas superpuestas.

d) Descubrimiento de un tipo menudísimo de célula de axon corto (células bipenachadas), cuya expansión funcional, delicadísima, se descompone en hacecillos radiales de hebras que se aplican al tallo y cuerpo de las pirámides.

e) Descubrimiento en la corteza acústica de unas células gigantes especiales, de forma de huso, horizontales, cuyas dendritas ascendentes proceden de largos tallos polares, y cuyo axon no parece ir á la substancia blanca, etc., etc.

De este trabajo hay una edición alemana del Dr. Bressler.

109 Estudios sobre la corteza cerebral humana.—I. Región visual. *Revista trimestral micrográfica*, núm. 1, 1899. Con 23 grabados.

Extensa Monografía, consagrada al análisis de la corteza visual del hombre y mamíferos superiores, en la que se amplían notablemente los

datos consignados en el trabajo anterior y se añaden muchos hechos nuevos. Entre las ideas ó hechos originales figuran :

a) Una nomenclatura y división racionales de las capas de la substancia gris cerebral.

b) Un estudio detallado de las células horizontales (*Cajalche zellen* de Retzius) de la zona plexiforme.

c) Demostración de la existencia en esta capa de numerosos elementos de axon corto.

d) Hallazgo en las zonas segunda y tercera de varios tipos de corpúsculos de axon corto (células de asociación vertical, horizontal, á pequeñas distancias, etc.).

e) Hallazgo de ciertas células cuyo axon fino y ascendente forma plexos tupidísimos pericelulares en la zona segunda.

f) Análisis detallado de la estría de Gennari y capa de las células estrelladas, y demostración de que en esta zona habitan varios tipos celulares de axon largo y de axon corto. (Subzona externa ó de las células estrelladas gigantes; subzona interna ó de los corpúsculos estrellados enanos; células de axon corto ascendente; células de axon resuelto en arborizaciones próximas y delicadísimas, etc., etc.).

g) Descubrimiento de arborizaciones pericelulares ó de cestas semejantes á las que rodean las células de Purkinje del cerebelo, en los cuerpos de pirámides de la corteza motriz y visual.

h) Análisis detallado del plexo ó *estría de Gennari*, plexo en donde se patentiza la existencia de varias especies de fibras terminales (fibras ópticas, axones de los granos de la zona de las células estrelladas pequeñas, axones ascendentes de los elementos de cayado de las capas subyacentes, etc.).

i) Demostración del plexo óptico terminal y de otros hechos de estructura en la corteza cerebral del gato, etc., etc.

110 Estudios sobre la corteza cerebral humana.—II. Zona motriz del hombre y mamíferos superiores. *Revista trimestral micrográfica*. Con 31 figuras.

Extensa Monografía concerniente á la textura de la zona motriz del cerebro humano y de los mamíferos, en la cual se establece la especialidad de organización de esta región cortical. Los principales hechos nuevos son :

a) Examen detallado, con el método de Nissl, de la corteza de las dos circunvoluciones centrales, señalamiento de sus analogías y diferencias y exposición de una nomenclatura racional de sus capas.

b) Afirmación de que las gruesas fibras tangenciales meduladas representan axones de células horizontales.

c) Demostración de los fenómenos de atrofia acaecidos en las dendritas ascendentes de estas últimas células después del nacimiento.

d) Hallazgo de diversos tipos de corpúsculos de axon corto, habitantes tanto en la capa plexiforme, como en las zonas segunda y tercera, y descripción de un elemento nervioso menudísimo, parecido á las células de neuroglia, de las cuales se distingue por exhibir un axon delicadísimo y arborizado á cortísima distancia.

e) Demostración de que todas las pirámides y células de tallo radial,

aunque residan en las zonas más profundas, envían un penacho ó fibra protoplásmicos á la zona plexiforme.

f) Hallazgo de varias células cuyo axon forma, en torno de las pirámides, nidos nerviosos terminales.

g) Descripción detallada de la morfología de las pirámides gigantes.

h) Hallazgo en la corteza motriz de granos ó elementos pequeños semejantes á los propios de la región visual.

i) Descubrimiento de las fibras sensitivas terminales, cuyas arborizaciones forman un plexo tupidísimo alojado en la zona de las medianas pirámides.

j) Señalamiento de estas fibras terminales en la corteza de los mamíferos de pequeña talla y demostración de su continuidad con tubos que cruzan el cuerpo estriado.

k) Adopción de un nuevo criterio para la determinación de las esferas sensoriales de la corteza: la característica de éstas no sería, como se ha considerado hasta aquí, la presencia de fibras de proyección, sino la existencia de plexos constituídos por fibras exógenas, llegadas del cuerpo estriado y continuadas con las vías sensoriales de segundo orden.

l) Se hace una crítica de la división cortical en zonas de asociación y de proyección, y se defiende también para los pequeños mamíferos la existencia de regiones de asociación ó de ideación.

De este trabajo existe una traducción alemana del Dr. J. Bressler.

111 Comparative study of the sensory areas of the human cortex. Con 31 figuras y el retrato del autor. Worcester. Mass. (Estados Unidos) 1899.

Conferencias dadas en la Universidad de Clark con ocasión de la *Decenial Celebracion*, y publicadas á expensas de dicha Universidad. Contienen un resumen, con algunas adiciones, de nuestros dos citados trabajos sobre la corteza visual y motriz.

1900

112 Estudios sobre la corteza cerebral humana. — III. Corteza motriz. *Revista trimestral micrográfica*, tomo V, núm. 1.° Marzo de 1900.

Conclusión del análisis de la corteza motriz y exposición de algunos detalles é ideas sobre la disposición de las fibras callosas, las de asociación y proyección de dicha corteza, é interpretación fisiológica de los hechos recién descubiertos.

113 Estructura de la corteza acústica y circunvoluciones de la ínsula. *Revista trimestral micrográfica*, tomo V, núms. 2, 3 y 4. Diciembre de 1900. Con 12 figuras.

Se estudia la característica anatómica de estas regiones y se exponen numerosos datos de textura, entre otros la existencia en la corteza acús-

tica de células gigantes especiales de axon largo, y la presencia en la corteza insular de pirámides de morfología específica (células fusiformes bipenachadas).

114 Disposición terminal de las fibras del nervio coclear. *Revista trimestral micrográfica*, tomo V, núms. 2, 3 y 4. Con 2 figuras.

Se demuestra en este trabajo que las fibras del coclear exhiben dos clases de arborizaciones: las *terminales* ó conos de Held, espesas y pobres en ramas, que se aplican sobre las células del foco ventral; y las *colaterales*, representadas por ramitas finas, que constituyen plexos delicados, situados entre las células. Se señalan, también, diferencias en la disposición de las ramas terminales, según la profundidad en el foco ventral, y se consignan algunas inducciones fisiológicas sacadas de los nuevos hechos de estructura de los ganglios acústicos.

115 La corteza olfativa del hombre y de los mamíferos. *Revista trimestral micrográfica*, núm. 4. Diciembre de 1900.

Análisis de la morfología y conexiones de las células de esta región cerebral.

116 Contribución al estudio de la vía sensitiva central y de la estructura del tálamo óptico. (Con 4 grabados). *Revista trimestral micrográfica*, tomo V.

Algunos autores (Monakov, Dejerine, Mahaim, etc.) habían sospechado que las fibras del lemnisco interno ó vía sensitiva poseían una estación intermediaria en el tálamo; pero la existencia de semejante interrupción no había podido ser anatómicamente demostrada.

Nuestras observaciones en el tálamo de ratas y ratones probaron definitivamente que las fibras del lemnisco interno se terminan todas, á favor de arborizaciones libres complicadas, en el espesor del *foco talámico ventral* (Nissl) ó *núcleo lateral* (Kölliker). Dentro de cada arborización yace un islote de células, cuyos axones dirígense hacia el cerebro, engendrando la vía *sensitiva superior ó talámico-cortical*.

Por primera vez se demuestra también en este trabajo la presencia de fibras centrífugas ó *cortico-talámicas*, que, naciendo en la corteza cerebral y cruzando el cuerpo estriado, se arborizan en los susodichos islotes talámicos.

Otro hecho nuevo se consigna también: La mayoría de los autores que se han ocupado del *cordón de Forel* lo reputan nacido en el cuerpo estriado (Dejerine, etc.) ó de procedencia óptica (Kölliker). Nuestras investigaciones probaron incontestablemente que sus fibras representan colaterales de la vía piramidal, nacidas detrás del cuerpo de Luys, y dirigidas, por encima de la *substancia nigra* y en sentido anteroposterior, á la región de la calota.

En fin, se precisa además el origen y la terminación de las fibras exógenas del *núcleo de Luys*, señaladas por Mirto y Kölliker.

117 Pequeñas comunicaciones técnicas. *Revista trimestral micrográfica*, tomo V, fascículo 3.°

Notas en que se exponen varios procederes de teñido del disco de cemento de los tubos nerviosos, de la mielina y de los axones:

a) El proceder para colocár el cemento ó disco de Ranvier de los tubos centrales consiste esencialmente en indurar primero las piezas frescas en una mezcla de agua, 70; formol, 30, é hiposulfito de sosa, 2 gramos, tratándola cuatro ó cinco días después por una solución al 1 por 100 de nitrato de plata.

b) El proceder para impregnar los axones está basado en la propiedad que tiene el ácido pirogálico de reducir el cloruro de oro. Las piezas, induradas por varios días en la mezcla pirogalico-formólica, se reducen á cortes que se lavan en agua alcalina primero y después en agua pura, para ser trasladados finalmente al cloruro de oro. Para aclarar el teñido, demasiado obscuro, empléase el líquido de Gram é hiposulfito de sosa.

c) Piezas induradas en hidroquinona formólica se reducen á cortes finos, que permanecen por algunos minutos en agua acética; después son trasladadas al nitrato de plata amoniacal, y, en fin, al baño decolorante, formado por la solución de ferricianuro de potasio. Este proceder y otros que no podemos puntualizar aquí suministran excelentes impregnaciones morenas ó negras de los axones nerviosos.

1901

118 Estructura de la corteza olfativa del hombre y mamíferos. (Con 72 grabados). *Trab. del Lab. de invest. biol.*, tomo I.

Extensa monografía difícil de resumir, donde aparecen numerosos hechos nuevos. Citemos algunos de ellos:

1.° Descubrimiento, en lo alto del lóbulo olfativo ó piriforme de los mamíferos leiencéfalos y girencéfalos, de un foco especial de textura singular, al cual viene á parar una importante vía olfativa, y del cual emana la corriente principal de fibras exógenas destinadas al asta de Ammon. En virtud de este hallazgo, queda establecida la existencia de tres focos olfativos escalonados: el *foco olfativo primario ó corteza esfenoidal inferior*, donde se terminan las fibras de la *raíz externa* del bulbo olfatorio; el *foco olfativo secundario* (que hemos llamado *angular ó esfeno-occipital*), donde acaban fibras nacidas en el núcleo precedente ; y el *foco olfativo terciario*, representado por el asta de Ammon y *fascia dentata*, punto de arborización final de las fibras emanadas del citado núcleo angular.

2.° La corriente importante brotada de este último foco y destinada al asta de Ammon consta de varias vías, y principalmente de estas dos:

a) *Haz esfeno-amónico cruzado* ó *psalterio dorsal* de los autores, el cual, dirigiéndose al rafe por debajo del cuerpo calloso, se arboriza en el asta de Ammon y *fascia dentata* del lado opuesto, después de suministrar no pocas fibras al *presubículo*.

b) *Haz esfeno-amónico directo* ó *vía perforante*, cuyos axones, distribuídos en hacecillos escalonados de arriba abajo, cruzan el subículo y se reparten por las capas moleculares del asta de Ammon y *fascia dentata* del mismo lado, poniéndose, respectivamente, en contacto con el penacho de las pirámides y granos de estos centros.

3.° Diferenciación de varias regiones que ofrecen textura especial en la corteza esfenoidal, y están en conexión con particulares sistemas de fibras. Citemos entre otras: el *foco presubicular*, situado por fuera del subículo, la *región esfenoidal central ó principal* y la *región esfenoidal externa*.

4.° Descripción en cada uno de estos focos de numerosísimos tipos de neuronas y examen de sus plexos específicos y vías aferentes y eferentes. Muchos de estos estudios se refieren al hombre, habiendo sido utilizados al efecto los métodos de Nissl, Golgi y Weigert.

5.° Descripción de la textura de la *corteza interhemisférica* ó región próxima al cuerpo calloso, esfera cortical cuya textura contrasta con la del resto de la región fisural.

6.° Determinación precisa del origen y terminación de las fibras del *cíngulo*, vía de proyección anteroposterior, provista de colaterales de asociación.

7.° En fin, descripción de las *estrías longitudinales y supra-callosas*, de los *nervios de Lancisio* y del *formix longus* de Forel, con muchos detalles nuevos referentes al origen y marcha de las fibras.

119 Textura del lóbulo olfativo accesorio. (Con 5 figuras). *Trab. del Lab. de invest. biol.*, tomo I.

Gudden, Ganser y Kölliker descubrieron en los roedores un departamento superior del bulbo olfatorio, que consideraron como un lóbulo peculiar de este centro, pero sin asignarle propiedades estructurales específicas.

Nuestras investigaciones probaron que dicho foco posee una estructura propia distinta de la del resto del lóbulo, y que en él penetra un manojo particular de fibras olfativas. Además de la ausencia de células mitrales y de la presencia de un conglomerado especial de células gangliónicas, caracterízase este foco por la exigüidad de los elementos empenachados, la delicadeza y limitada extensión de los penachos terminales de éstos, así como de la arborización libre de las fibras olfativas. En suma; dicho lóbulo, por lo fino y delicado de su organización, podría compararse con la foseta central de la retina; es decir, que representaría el lugar de la máxima acuidad olfativa de los roedores.

120 Significación probable de las células de axon corto. *Trab. del Lab. de invest. biol.*, tomo I. (Con 3 esquemas).

Después de revisar la repartición y conexiones de tales neuronas en los diversos focos nerviosos, se concluye que no pueden estimarse como anillos intercalares obligados entre las fibras aferentes y las neuronas de axon largo, sino como cadenas laterales anejas á las vías principales, á quienes proporcionarían energía nerviosa almacenada. En suma; tales

elementos vendrían á ser algo así como condensadores de potencial destinado á aumentar la tensión del impulso nervioso en las vías principales aferentes y eferentes.

1902

121 Estructura del septum lucidum. *Trab. del Lab. de invest. biol.*, tomo I. (Con 19 grabados).

Entre los datos nuevos aportados por estas investigaciones, deben citarse:

a) Descubrimiento de un sistema de colaterales que, brotando del curso de la *fimbria* ó vía de proyección del asta de Ammon, se arboriza en el espesor de los ganglios del septo.

b) Hallazgo de las colaterales que el *psalterio ventral* suministra á ciertos focos intersticiales que éste aloja en el rafe y cerca del rafe.

c) Encuentro de un haz descendente que, separándose del fornix, se pierde en el *tuber cinereum* (*cordón amónico* del *tuber cinereum*).

d) Demostración de que las *radiaciones de Zuckerkands* contienen un sistema de fibras centrípetas, llegadas de la base del cerebro y arborizadas dentro de los ganglios septales.

e) Existencia de colaterales repartidas en el septo y nacidas del curso de la *thœnia semicircularis* ó vía de proyección de la corteza esfenoidal.

f) En fin, morfología de las neuronas del septo y disposición terminal de sus axones.

122 Sobre un ganglio especial de la corteza esfeno-occipital. *Trab. del Lab. de invest. biol.*, tomo I. (Con 12 grabados).

En la monografía 117 se describe sumariamente este foco olfativo secundario, del cual emana la copiosa corriente olfativa destinada al asta de Ammon. En esta nueva comunicación se explora cuidadosamente su estructura (métodos de Nissl, Golgi y Weigert) en diversos mamíferos, y se señalan nuevos detalles del origen y terminación de sus fibras endógenas y exógenas.

123 Recreaciones estereoscópicas y binoculares. *La Fotografía:* Año 1901. (Con 5 grabados).

Descripción de algunos aparatos sencillos para el examen de pruebas estereoscópicas panorámicas, aumento de la luminosidad de la imagen en la cámara obscura, etc.

124 Estructura del tubérculo cuadrigémino posterior, cuerpo geniculado interno y vías acústicas centrales. *Trab. del Lab. de invest. biol.*, tomo I. (Con 6 grabados).

Entre los descubrimientos consignados en este trabajo, son dignos de mención:

1.° La demostración de que en los roedores, una buena parte de las fibras del *lemnisco externo* ó vía acústica central se bifurcan, suministrando una rama posterior arborizada en el núcleo del tubérculo distal, y otra anterior ramificada en el *cuerpo geniculado interno ó posterior*.

2.° Descubrimiento de que la vía acústica central descrita por diversos autores y sobre todo por Held, no marcha directamente al cerebro, sino que se termina en el cuerpo geniculado interno, á favor de arborizaciones libres en contacto con neuronas, cuyos axones forman la vía acústica superior ó *tálamo-cortical*.

3.° Relación de nuevos pormenores de estructura del cuerpo geniculado interno y corteza del tubérculo cuadrigémino posterior (núcleo, corteza lateral, comisuras, etc.).

125 Die endigung des ausseren lemniscus, &. *Ehrennummer des Deutsch. med. Woch. zum 70 geburtstage Leyden's.* April., 1902.

Resumen con algunas adiciones y consideraciones del trabajo anterior.

1903

126 Sobre un foco gris especial relacionado con la cinta óptica *Trab. del Lab. de invest. biol.*, tomo II. (Con 2 grabados).

Se señala la existencia en los roedores y por debajo de la cinta óptica de un pequeño núcleo, el cual recibe colaterales de las fibras más posteriores de esta vía. En cuanto á sus células, de figura asteriforme, envían el axon hacia atrás.

127 Anatomía de las placas fotográficas. *La Fotografía*, núm. 17, Febrero de 1903. (Con 3 grabados).

En este pequeño trabajo se analiza al microscopio el grano sensible de las placas vírgenes y reveladas (colodion, gelatino-bromuro, etc.); los cambios de color y dimensión del grano reducido á consecuencia del desenvolvimiento, refuerzo y rebajado; las alteraciones estructurales de la capa gelatinosa provocadas por el velo y la sobre-exposición; y, en fin, se sacan algunas conclusiones prácticas acerca de lo que debe ser la placa sensible normal.

128 Las fibras nerviosas de origen cerebral del tubérculo cuadrigémino anterior y tálamo óptico. *Trab. del Lab. de invest. biol.*, tomo II. (Con 10 grabados).

Contiene este trabajo los siguientes hechos nuevos:

1.° La vía *córtico-bigeminal* ó centrífuga descrita por Probst, Berl, Wallenberg, etc. (vía cuya terminación en el espesor del tubérculo cuadrigémino anterior no pudieron precisar), se arboriza en torno de cier-

tas gruesas células, yacentes por debajo de la capa de fibras ópticas, en una zona especial superpuesta al estrato de fibras transversales. Estas robustas neuronas generan una vía centrífuga antero-posterior. Cada arborización terminal en forma de guirnalda, entra en contacto con una pléyade de elementos nerviosos.

2.º Las capas superficiales del tubérculo cuadrigémino anterior, no reciben fibras de la citada vía córtico-bigeminal, entrando exclusivamente en conexión con las arborizaciones ascendentes de los conductores visuales.

3.º Existe un sistema análogo de conductores de origen cerebral arbo rizado en el espesor del *cuerpo geniculado interno.*

4.º En fin, hállanse provistos de robustas vías de igual origen, curso y naturaleza : el *núcleo sensitivo* del tálamo (*foco ventral* de Nissl); los *focos semilunares* anterior y posterior; los *ganglios mediano* y *comisura gris* de dicho centro; el *foco angular talámico*, el *comisural superior*, el *talámico dorsal*, etc. Cierra este trabajo una hipótesis acerca de la significación de tan importantes vías centrífugas cortico-talámicas.

129 La doble vía descendente nacida del pedúnculo cerebeloso superior. *Trab. del Lab. de invest. biol.*, tomo II. (Con 4 grabados).

Diversos autores han reconocido, á favor del método de Marchi, degeneraciones descendentes en la médula espinal, consecutivas á la ablación total ó parcial del cerebelo (Marchi, Mingazzini, Cajal, Ferrier y Turner Thomas, etc.); mas el modo de origen cerebeloso de las fibras degeneradas no pudo ser determinado. En este trabajo se establecen, con ayuda de los métodos de Marchi y Golgi, los siguientes hechos:

1.º Que las fibras del pedúnculo cerebeloso superior proceden de la oliva cerebelosa.

2.º Que existe, no una vía cerebelosa descendente, como los autores creen, sino dos: una contralateral ó cruzada, correspondiente al fascículo de Marchi propiamente dicho, y que desciende por la substancia reticular blanca del bulbo hasta el cordón anterolateral de la médula y otra homolateral, que baja por la substancia reticular gris del bulbo, no lejos de la materia gris gelatinosa del trigémino.

3.º La primera vía, ó *cerebelo-espinal cruzada*, está constituída por ramas de bifurcación posteriores ó descendentes del pedúnculo cerebeloso superior, nacidas después que éste cruza la línea media en la región de la calota.

4.º La segunda vía, ó *cerebelo-espinal directa*, menos importante que la anterior, se compone de ramas colaterales brotadas del tallo de dicho pedúnculo, mucho antes de la decusación de éste y no lejos de su emergencia de la oliva cerebelosa. Verosímilmente, esta corriente homolateral está destinada á los focos motores bulbares, mientras que la cruzada va consignada á los espinales.

130 Estudios talámicos. *Trab. del Lab. de invest. biol.*, tomo II. (Con 20 grabados).

En este trabajo se aportan numerosas contribuciones al conocimiento

estructural del tálamo óptico y se rectifican no pocos errores admitidos como verdades demostradas. Mencionemos:

1.° La demostración de que el *haz lenticular* y *campo de Forel* representa una vía nerviosa descendente nacida del haz piramidal y destinada al *núcleo rojo*, donde se pondría en contacto con las voluminosas neuronas, generadoras del *haz de Monakow* ó *vía rubro-espinal*. De esta suerte, el bulbo y médula espinal recibirían dos derivaciones de la vía motriz: la *corriente directa*, representada por el cordón piramidal (en sus dos manojos homo y contralateral); y la *corriente indirecta*, formada por dichas colaterales (*cordón de Forel* y *campo de este autor*) y la neurona descendente *rubro-bulbo-espinal*. La existencia de esta vía indirecta se prueba en diversos mamíferos (gato, conejo, ratón, etc.), tanto por el método de Ehrlich como por el de Golgi.

2.° El descubrimiento de que el *pedúnculo mamilar*, hasta hoy considerado como una vía descendente nacida en el foco externo del *cuerpo mamilar*, representa una vía sensitiva ascendente, terminada, mediante arborizaciones libres, en los dos ganglios de este cuerpo. Cada fibra, antes de acabar, se bifurca, generando una rama fina destinada al *foco externo* y otra gruesa destinada al *interno*. Esta última rama cruza á menudo la línea media, repartiéndose en el núcleo interno del opuesto lado.

3.° Nuevas observaciones demostrativas de que el *haz de Vicq d'Azyr* y el de la *calota de Gudden* están formados por las ramas de los axones de las células de ambos focos mamilares.

4.° Demostración de que una buena parte de las fibras de la *stria thalami* se compone de ramas de bifurcación de la vía de proyección antero-posterior de la corteza olfativa frontal (*radiaciones olfativas profundas* de los autores).

5.° Hallazgo de un foco especial subtalámico, situado por delante y por dentro del *núcleo de Luys*, en el cual acaba considerable cantidad de colaterales emanadas de la vía piramidal. Las células de este foco engendran una vía centrífuga.

6.° Exposición de muchos detalles nuevos relativos á la estructura del *tuber cinereum*.

131 Plan de estructura del tálamo óptico. Conferencia dada en la Facultad de Medicina de Madrid el 28 de Abril de 1903, con ocasión del *Congreso médico internacional*. Madrid, 1903. (Con 5 esquemas, copias de las tablas murales dibujadas al efecto).

Contiene este trabajo una síntesis de nuestros estudios sobre el tálamo con la interpretación fisiológica general de los nuevos hallazgos.

Entre otros conceptos indicados de observaciones en los pequeños mamíferos, se expone que el tálamo contiene dos órdenes de focos nerviosos ó estaciones intermediarias: las *motrices centrífugas* residentes por lo común en el plano inferior (*cuerpo de Luys*, *substancia nigra*, *etc.*), que reciben colaterales de la vía piramidal y cuerpo estriado; y las *sensoriales centrípetas*, situadas en el piso superior y en relación con las vías sensitivas ó sensoriales aferentes.

132 Método para colorear la mielina en las preparaciones del método de Marchi. *Trab. del Lab. de invest. biol.*, tomo II.

Los cortes de Marchi (fijación en líquido de Müller y después en la mezcla de ácido ósmico y bicromato), se tratan primeramente y durante veinticuatro horas por una solución de hidroquinona acetificada y después con nitrato de plata amoniacal. La decoloración y diferenciación tienen lugar en el ferricianuro potásico é hiposulfito de sosa. Obtiénese una coloración negra de las fibras meduladas, que pueden seguirse tan bien como en las preparaciones del método de Weigert, con la ventaja de la brevedad del tiempo de induración y del buen fijado de las fibras nerviosas.

133 Un consejo útil para evitar los inconvenientes de la friabilidad y arrollamiento de los cortes en los preparados de Golgi y Marchi. *Trab. del Lab. de invest. biol*, tomo II.

Consiste simplemente en inclinar la navaja con relación á la dirección de la resbaladera, tanto más cuanto más friables sean los bloques y más propensos á dar cortes arrollados.

134 Consideraciones críticas sobre la teoría de Bethe, acerca de la estructura y conexiones de las células nerviosas. *Trab. del Lab. de invest. biol.*, tomo II. (Con 8 figuras).

Sobre el mismo tema hicimos una conferencia con ocasión del *Congreso internacional de Medicina de Madrid, Sección anatómica.*

Empleando el método de Bethe para la coloración de las neurofibrillas, pusimos de manifiesto :

a) Que las redes intersticiales y pericelulares de la substancia gris, descritas por dicho autor, son productos artificiales, probablemente resultado de la coagulación de algún albuminoide del líquido intersticial.

b) Que tales redes jamás están en continuación con las fibras nerviosas terminales, ni con las neurofibrillas del protoplasma.

c) Se expone que, dadas las conexiones reales y la morfología de las neuronas, las neurofibrillas no pueden ser estimadas como la única substancia conductriz del protoplasma nervioso.

d) En fin, se prueba que el método de Bethe, por no colorear las arborizaciones pericelulares y colaterales nerviosas, es improcedente para el estudio de las conexionos interneuronales.

135 Sobre un sencillo método de impregnación de las fibrillas interiores del protoplasma nervioso. *Archivos latinos de Medicina y Biología*, núm. 1, 20 de Octubre de 1903.

En este trabajo se expone un procedimiento nuevo de coloración de las neurofibrillas, basado en la singular propiedad que posee el nitrato de

plata de reducirse selectivamente y en estado coloide mediante los reductores neutros ó ácidos, cuando juntamente con las piezas nerviosas ha sido sometido por varios días á una temperatura de 35°. El reductor con que son tratados los tejidos tratados por el reactivo argéntico consiste en una mezcla de ácido pirogálico y formol.

Entre las revelaciones interesantes de este procedimiento de impregnación consignadas en dicho artículo, citaremos :

a) Las *arborizaciones pericelulares* de las células de Purkinje, corpúsculos motores, etc., que se presentan libres, es decir, no anastomosadas, del mismo modo que en los preparados de Golgi y Ehrlich. En estos nidos terminales, formados exclusivamente por neurofibrillas, jamás aparece el retículo pericelular de Golgi y Bethe.

b) La impregnación dentro de los nidos de las células motrices, de ciertos botones ó nudosidades terminales, ya señaladas por Held y Auerbach, que los consideraron como puntos nodales de una red aplanada. Nuestras observaciones probaron que, en realidad, tales botones constituyen la porción terminal ensanchada y libre de ramillas nerviosas en contacto con la membrana celular.

c) El reconocimiento de que las neurofibrillas del protoplasma nervioso, en lugar de ser hilos independientes que pasan de una á otra expansión, según defiende Bethe, son trabéculas más ó menos largas y finas de un esqueleto ó armazón continuo, en donde desaguan los haces de filamentos llegados de las expansiones. Por su espesor y demás propiedades, dichos trabéculos se distinguen en : *principales ó gruesos*, y *finos ó secundarios*. Estos últimos no son otra cosa que las ramas finas en que los primeros se resuelven.

Los referidos hechos, así como la interpretación manifestada, han sido confirmados después, usando igual método de impregnación, por Azoulay, Nageotte, van Gehuchten, Michotte, Lugaro, v. Lenhossék, Tello, Retzius, etc.

136 Sobre la existencia de un aparato tubuliforme en el protoplasma de las células nerviosas y epiteliales de la lombriz de tierra. *Boletín de la Sociedad española de Historia natural.* Sesión de Diciembre de 1903).

La aplicación del método argéntico á los ganglios y tejidos epiteliales del *Lumbricus* é *Hirudo*, permitió revelar en estos animales un aparato tubuliforme intraprotoplásmico, homólogo del descrito por Golgi y Holmgren en las neuronas de los vertebrados. Este aparato, formado por senos flexuosos y poco anastomóticos, yace, en las neuronas del *Lumbricus*, entre el núcleo y el cabo voluminoso del cuerpo protoplásmico, rodeando solamente un trozo del contorno nuclear. En los epitelios, el tubo en cuestión reside entre el núcleo y el cabo libre de la célula.

137 Algunas adiciones á nuestro artículo anterior sobre la estructura del protoplasma nervioso. *Revista escolar de Medicina, etc.*, 15 Diciembre 1903.

Se llama la atención sobre el excelente resultado que da el método del nitrato de plata en los embriones y animales recién nacidos.

138 Un sencillo método de coloración selectiva del retículo protoplásmico y sus efectos en los diversos órganos nerviosos. *Trab. del Lab. de invest. biol.*, tomo II. (Con 38 figuras).

Extensa monografía en que se exponen nuevos detalles del método de impregnación de las neurofibrillas y numerosísimos datos referentes á la disposición del retículo en casi todos los centros nerviosos. Imposible es consignar en poco espacio todos los hechos nuevos ó confirmaciones (importantes por verificarse con un especial procedimiento de teñido) de datos conocidos, aunque más ó menos dudosos; citemos, empero, algunos de los más interesantes.

a) Descripción en el cuerpo de muchas células grandes y medianas de la médula espinal, bulbo, etc., de dos redes intraprotoplásmicas : *perinuclear* ó *densa*, formada por la ramificación de neurofibrillas arribadas de las expansiones, y *cortical* ó *floja*, engendrada por las neurofibrillas superficiales del axon y dendritas.

b) Demostración de que, al nivel de la bifurcación de los gruesos tallos protoplásmicos, no hay fibrillas en arco, como pensaba Bethe, sino una verdadera red, á favor de la cual se enlazan hebras arribadas de las ramas dendríticas.

c) Demostración de que el nucleolo de las células nerviosas consta de dos factores : *gránulos esféricos*, intensamente coloreables pór la plata, y *materia pálida* intergranular.

d) Hallazgo, en el jugo nuclear, de otras esferas de propiedades especiales que hemos designado *cuerpos accesorios*.

e) Exposición de nuevos detalles acerca de los botones terminales de las células motrices (botones de trayecto y de terminación, etc.).

f) Demostración de las neurofibrillas de los *cálices de Held*, así como de su independencia del protoplasma de las células rodeadas, y prueba de que las pretendidas ramas nerviosas intraprotoplásmicas descritas por este autor no son sino bastones cristaloidés aislados.

g) Revelación de las neurofibrillas de muchos pequeños elementos en quienes nadie había podido demostrarlas, tales como los corpúsculos del cuerpo estriado, tálamo, corteza cerebral, bulbo olfatorio, granos del cerebelo, etc. En todas estas células, el armazón afecta la disposición de una red perinuclear, cuyos trabéculos convergen y se funden para engendrar las finas dendritas y axon.

h) Demostración de que en las excrecencias terminales de las fibras musgosas del cerebelo existen redes neurofibrillares. Las ramas más finas constan de un asa neurofibrillar.

i) Coloración de las fibrillas paralelas y fibras trepadoras de la capa molecular cerebelosa, (confirmación de las revelaciones del método de Golgi) de las cestas de Purkinje, etc.

j) Descripción de la red neurofibrillar de las pirámides cerebrales de los pequeños animales (conejo,' ratón, gato, etc.) y de los grandes (hombre). Confirmación en las pirámides de la red endocelular de Golgi ó sistema de conductor de Holmgren.

k) Demostración de las neurofibrillas de la retina, bulbo olfatorio, ganglios raquídeos, craneales y simpáticos, etc.

l) Confirmación, con nuevos detalles, del sistema neurofibrillar hallado

en los invertebrados por Apathy, y refutación de la teoría de las redes intercelulares de este autor.

m) Descripción de las fases evolutivas del retículo neurofibrillar en los embriones y animales recién nacidos (células del cerebro, cerebelo, ganglios, etc.).

n) Nuevos pormenores acerca del sistema de tubos intracelulares de las células nerviosas y epiteliales del *Lumbricus*.

ñ) Descubrimiento, en las células epiteliales del intestino del *Hirudo*, de un sistema de tubos intraprotoplásmicos libremente terminados y comunicantes con espacios linfáticos subyacentes. Estos conductos constituyen una disposición aparte del aparato tubular de Golgi, Negri y Holmgren. (Confirmado por Holmgren en el *Hirudo* y por Sánchez en varios crustáceos.)

139 Sobre la estructura del protoplasma nervioso. *Revista escolar de Medicina y Cirugía*, 1.° Noviembre 1903. — Nota preventiva donde se consignan los principales resultados expuestos en la anterior Memoria.

1904

140 Algunos métodos de coloración de los cilindros-ejes, neurofibrillas y nidos nerviosos. *Trab. del Lab. de invest. biol.*, tomo III, fascículos 1 y 2. Marzo.

Los métodos neurofibrillares son, en general, poco aptos para teñir los axones gruesos, y sólo excepcionalmente impregnan las arborizaciones nerviosas terminales. Sin embargo, nuestro proceder del nitrato de plata reducido suele colorear ambas cosas con gran precisión y constancia, á condición de fijar primeramente (es decir, antes de la acción del nitrato argéntico), las piezas en alcohol de 40°, solo ó adicionado de algunas gotas de amoníaco. En este trabajo consígnanse las principales fórmulas que pueden usarse provechosamente, según los fines perseguidos (fórmula al alcohol solo, al alcohol amoniacal, al formol solo ó amoniacal, etc.).

Se llama, además, la atención acerca de la ventaja que ofrecen estas fórmulas (fijación alcohólico-amoniacal) para impregnar el armazón de los corpúsculos motores adultos, así como las mazas terminales, cestas del cerebelo, fibras de la substancia blanca, etc.

141 Ueber einige Methoden der Silberimpragnirung zur Untersuchung der Neurofibrillen der Achsencylinder und der Endverzweigungen. *Zeitsch. f. wissensch. Mikroskopie. u. mikrosk. Technik.* Bd. XX, 1903.

Traducción, con algunas adiciones, del trabajo anterior.

142 Variaciones morfológicas normales y patológicas del retículo neurofibrillar. *Trab. del Lab. de invest. biol.*, tomo III, cuadernos 1 y 2. (Con 4 grabados).

Contiénese en este trabajo:

a) La demostración de que las neurofibrillas no constituyen un sistema fijo, sino un armazón contractil y transformable por agentes fisiológicos y patológicos.

b) Como prueba de esta transformación, se describen comparativamente los retículos de las neuronas espinales del lagarto en estado de entorpecimiento invernal (acción del frío) y en estado de actividad (acción del calor de la estufa), poniéndose de manifiesto que el frío produce coalescencia de las neurofibrillas, que se funden en gruesos cordones, y aumento de la materia argentófila (hecho confirmado y ampliado por Tello).

c) Reconócense análogas transformaciones patológicas en las células nerviosas de los animales atacados de rabia (confirmado por Marinesco).

Una traducción de este trabajo apareció en *Comptes rendues de l'Association des anatomistes*. VI session. Toulouse, 1904.

143 El aparato tubuliforme del epitelio intestinal de los mamíferos. *Trab. del Lab. de invest. biol.*, tomo III, cuadernos 1 y 2. (Con 2 grabados).

Se da cuenta de la posibilidad de teñir en las células epiteliales intestinales de los mamíferos (cavia, conejo, perro) el aparato tubular descrito por Golgi en las células nerviosas, y por Negri y Holmgren en los epitelios. Este sistema de cavernas comunicantes yace entre el núcleo y la chapa ó cutícula superficial, y no parece comunicarse con los espacios linfáticos subyacentes.

144 Asociación del método del nitrato de plata al embrionario, para el estudio de los focos motores y sensitivos. *Trab. del Lab. de invest. biol.*, tomo III, fascículos 2 y 3. Junio y Septiembre. (Con 12 grabados).

Se comunica que aplicando este método á los embriones y fetos (fórmula con fijación alcohólico amoniacal) se obtiene la coloración exclusiva de las células y sistemas conductores llegados á madurez, los cuales destacan perfectamente de los focos menos evolucionados que permanecen incoloros. Por consecuencia de esta singularidad, pueden estudiarse fácilmente los focos motores y sus raíces, asi como las vías sensitivas y sensoriales más importantes.

Como ejemplos de las facilidades obtenidas del método para el análisis de ciertas vías y focos, cuyas neurofibrillas aparecen precozmente, se citan:

a) El foco *masticador superior ó descendente* del trigémino, en el cual se distingue una porción superior de células multipolares, y una porción

inferior de neuronas piriformes (confirmado por P. Ramón en batracios, reptiles y aves).

b) Los núcleos motores oculares y singularmente el del motor ocular común de las aves con sus diversos subnúcleos, y la marcha de sus axones.

c) Los ganglios raquídeos embrionarios, en los cuales se analiza la transformación sufrida por el retículo protoplásmico durante el tránsito de la fase bipolar á la monopolar (confirmado por Besta, que trabajó con este mismo método).

d) Los focos del coclear y vestibular en los embriones, donde se manifiesta que la primera aparición del retículo diferenciado tiene lugar en torno del núcleo.

e) Las terminaciones nerviosas en las crestas acústicas de los embriones de pollo (existencia de fibras colosales y fibras finas, terminaciones en cabos y por ramas libres horizontales, etc.).

f) Determinación en las aves del *foco intersticial del fascículo longitudinal posterior*, cuyos axones gigantes son descendentes, ingresando en dicha vía.

g) Determinación del *núcleo rojo* en las aves, así como el origen y decusación del *haz de Monakow*, sólo conocido en los mamíferos.

h) Descripción del origen de la vía *óptico-refleja descendente* del tubérculo cuadrigémino anterior.

i) Coloración de las neurofibrillas de las células del lóbulo óptico de las aves (neuronas gangliónicas profundas, células de cayado, etc.).

j) Indicaciones para la construcción de un aparato análogo al cinematógrafo, que permita seguir, por proyección rápida de una serie de cortes, la marcha de las vías nerviosas en vías de evolución ó en degeneración.

145 La fotografía cromática de puntos coloreados. *La Fotografía*, núm. 37, Octubre 1904.

Se expone un procedimiento de fotografía en colores para positivas en gelatina bicromatizada, basado en el empleo de pigmentos policromos dispuestos en capa superficial.

146 Contribución al estudio de la estructura de las placas motrices. *Trab. del Lab. de invest. biol.*, tomo III, cuadernos 2 y 3. (Con 3 grabados).

En este trabajo se analiza por vez primera el armazón neurofibrillar de las placas motrices de aves y mamíferos, reconociéndose la estructura reticulada de los ensanchamientos de la arborización nerviosa y la disposición ansiforme de las neurofibrillas de las más finas ramificaciones. (Confirmado y ampliado por Dogiel, y sobre todo por Tello, que ha hecho un buen estudio de las placas motrices de los mamíferos).

147 El retículo neurofibrillar en la retina. (Con un grabado y una lámina litografiada). *Trab. del Lab. de invest. biol.*, tomo III, fascículo 4.

Se describen detalladamente en este trabajo las neurofibrillas de la retina adulta (células gangliónicas, espongioblastos y corpúsculos horizontales), demostrando su disposición reticulada, y se exponen las fases evolutivas del retículo de las neuronas de dicho órgano en los animales recién nacidos.

Al final se hacen consideraciones fisiológicas acerca de las neurofibrillas, combatiendo con argumentos de hecho las hipótesis de Bethe y Emden.

(Independientemente de nosotros han aplicado nuestro proceder á la retina, con resultados análogos, v. der Stricht, Sala, etc.).

148 Das Neurofibrillen netz der Retina. *Intern. Monatsch f. Anat. u. Pysiol.* Bd. 21, H. 418. Número extraordinario destinado á conmemorar el 50 aniversario del Doctorado del ilustre histólogo W. Krause.

Contiene una traducción, con algunas adiciones, del trabajo anterior.

149 Las lesiones del retículo de las células nerviosas en la rabia. (Trabajo hecho en colaboración de D. Dalmacio García). *Trab. del Lab. de invest. biol.*, cuaderno 4. (Con 28 grabados).

Extensa monografía en que se analizan metódicamente todas las perturbaciones que la infección lísica provoca en las neurofibrillas tanto del soma como de las expansiones neuronales.

Bajo la influencia del virus rábico, las células nerviosas de los ganglios, médula, bulbo, cerebelo, cerebro, etc., del conejo, cavia, perro, etcétera, pasan por las siguientes fases: *a*) aproximación de las neurofibrillas, que se disponen en haces apretados, dejando libres grandes espacios; *b*) desaparición de los filamentos secundarios y fusión de los haces en cordones macizos, sucesivamente más gruesos y menos numerosos; *c*) en fin, vacuolización del protoplasma, lateralización del núcleo, formación de nuevas dendritas (estado irritativo del retículo), multiplicación de los corpúsculos satélites, alteración varicosa y destrucción de los axones, transformación de los nidos nerviosos (cerebelo, médula, etc).

Las citadas alteraciones del retículo se consideran como una reacción de este órgano celular, bajo el estímulo de las toxinas lísicas, reacción comparable á la que ofrece el retículo de los reptiles sometido á la acción del frío.

En fin, considerando la precocidad de dicha alteración del retículo, la constancia absoluta de su presentación en la rabia y su ausencia en otras enfermedades infecciosas, se estima la susodicha hipertrofia neurofibrillar como un seguro signo diagnóstico de la hidrofobia del hombre y animales. (Confirmado por Marinesco, que estima la mencionada lesión como excelente medio de diagnosticar la rabia).

150 Neuroglia y neurofibrillas del lumbricus. *Trab. del Lab. de invest. biol.*, tomo III, cuaderno 4. (Con 4 grabados).

En este trabajo se exponen dos métodos de impregnación aplicables al estudio de los ganglios del *Lumbricus*. El primero, simple modificación del proceder del nitrato de plata reducido (fijación en formol solo ó con amoníaco), impregna exclusivamente la trama neuróglica de los invertebrados, armazón intercelular apenas conocido, que afecta la forma de haces fibrilares ramificados y anastomosados, los cuales, partiendo de la membrana general del ganglio, separan las pléyades de neuronas entre sí. El segundo proceder, combinación de la impregnación argéntica y aúrica, tiñe de violeta ó rojo las neurofibrillas, que se presentan dispuestas en redes tupidas extendidas por todo el protoplasma y reproduciendo la disposición del armazón neurofibrillar de los vertebrados. De la red del soma celular arrancan haces de hilos constitutivos de las expansiones, las cuales, salvo el axon, acaban libremente en la substancia puntiforme. En estos preparados aparece evidente que los tres *tubos colosales de Leydig* son positivamente fibras nerviosas (y no conductos notocordales), ya que encierran en su interior una neurofibrilla espiroidea finísima.

351 Variaciones morfológicas del retículo nervioso de invertebrados y vertebrados. *Trab. del Lab. de invest. biol.*, tomo III, cuaderno 4. (Con 5 grabados).

En esta monografía se consignan los siguientes hechos nuevos:

a) El calor, la sobreactividad y otras condiciones modifican el retículo de los invertebrados (hirudo), adelgazando sus neurofibrillas y prestándoles notable palidez. Lo contrario ocurre á consecuencia de la acción del frío y del reposo.

b) La inanición prolongada y otras concausas no bien estudiadas producen la destrucción del retículo, cuya porción supra-nuclear se reduce á granos independientes ó asas libres, en tanto que la porción infra nuclear se espesa.

c) Fenómenos del mismo orden se presentan en los mamíferos jóvenes y recién nacidos y hasta en los mismos embriones. La acción del frío, durante algunas horas, destruye los filamentos secundarios y provoca la formación de unos pocos hilos primarios recios y provistos de espesamientos fusiformes sumamente característicos; mientras que la influencia del calor (temperatura de 35º) y de la sobreactividad consecutiva deshace los husos, regenera los filamentos secundarios y aumenta y adelgaza notablemente las neurofibrillas principales.

d) De los hechos precedentes, fáciles de comprobar, se infiere que el retículo no es un sistema de conductores fijos, sino un armazón amiboideo, cuyo material argentófilo puede emigrar á impulsos de los excitantes, acumulándose en ciertos parajes ó diseminándose por todo el protoplasma. (Confirmado en parte por Marinesco, y sobre todo por Tello, que ha estudiado este proceso de variación térmica en los reptiles).

1905

152 Tipos celulares de los ganglios sensitivos del hombre y mamíferos. *Trab. del Lab. de invest. biol.*, tomo IV, fascículos 1 y 2. (Con 20 grabados).

Extensa monografía donde se analiza la estructura de los ganglios raquídeos y craneales del hombre y mamíferos superiores, aprovechando la inapreciable ventaja que posee el proceder del nitrato de plata (fijación alcohólica) de impregnar perfectamente las células sensitivas adultas aun en cadáveres de varios días, aventajando en esto al proceder de Golgi, sólo aplicable á fetos ó embriones, y al de Ehrlich, exclusivamente utilizable en pequeños mamíferos vivos ó recién sacrificados.

Tamañas ventajas, así como el vigor y constancia del teñido, nos han permitido recolectar los siguientes datos originales:

a) Existencia, aparte los tipos monopolares conocidos, de neuronas sensitivas provistas de axon y de dendritas intracapsulares rematadas en abultamientos libres.

b) Hallazgo de corpúsculos, de cuyo soma ó de cuya expansión principal emanan hebras finísimas sucesivamente engruesadas y acabadas por bolas capsuladas situadas sobre la célula, es decir, bajo la membrana endotelial.

c) Encuentro de neuronas análogas á las anteriores, pero cuyos filamentos, provistos de gruesas esferas finales, se terminan fuera de la cápsula, entre los manojos de tubos nerviosos intersticiales.

d) Descubrimiento en los ganglios craneales (del vago sobre todo) del hombre y grandes mamíferos de un singular tipo celular, cuya expansión nerviosa, en vez de poseer un glomérulo inicial intracapsular, exhibe cierto curioso sistema de asas anastomóticas nacidas en diferentes puntos de la célula y con espacios ó mallas rellenas por corpúsculos satélites.

e) Se demuestra que la morfología de este elemento singular, que llamamos *corpúsculo fenestrado*, varía mucho, así en morfología como en abundancia, en las diversas especies animales estudiadas (perro, gato, asno, caballo, buey, cerdo, carnero, etc.). (Confirmado por Athias en el raposo y otros animales).

f) Se describen las colaterales de la substancia blanca de los ganglios y los nidos nerviosos pericelulares del hombre y mamíferos superiores.

g) En fin, se descubre en los ganglios de los ancianos un tipo especial de célula avejentada, cuya superficie está erizada de apéndices neurofibrillares, en cuyos intervalos yacen infinidad de corpúsculos satélites.

Este trabajo ha sido publicado también en la *Revista de la Real Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales de Madrid*, tomo II, número 2.

153 Tipos celulares de los ganglios raquídeos del hombre y mamíferos. Nota leída en la sesión del 1.° de Marzo de 1905. *Anales de la Sociedad española de Historia natural*, 1905.

Nota preventiva muy resumida del trabajo anterior.

*

154 LAS CÉLULAS ESTRELLADAS DE LA CAPA MOLECULAR DEL CEREBELO Y ALGUNOS HECHOS CONTRARIOS Á LA FUNCIÓN EXCLUSIVAMENTE CONDUCTRIZ DE LAS NEUROFIBRILLAS. *Trab. del Lab. de invest. biol.*, tomo IV, fascículos 1 y 2. (Con 2 grabados).

En este folleto se da cuenta de los resultados obtenidos por la aplicación del nitrato de plata reducido en las células de la capa molecular del cerebelo, hasta aquí muy incompletamente impregnadas por los procederes neurofibrillares. Entre otros hechos, se hace constar :

a) Que el axon de dichas células, compuesto en su cono de origen de algunas neurofibrillas, se reduce después á una sola sumamente delgada, que ulteriormente se multiplica hasta engendrar un robusto fascículo, que se reparte en las colaterales de los nidos nerviosos. Semejante hecho milita en contra de la hipótesis de Bethe y Bielschowsky, para quienes las neurofibrillas no se ramificarían nunca, manteniéndose independientes.

b) Se descubren ciertas fibras horizontales de la capa molecular acabadas en maza.

c) Se confirma con los nuevos métodos la existencia de determinadas fibras ansiformes del cerebelo joven, hace tiempo descritas por nosotros.

d) En fin, se ponen de manifiesto errores de itinerario de los nervios motores, incongruencias evolutivas especialmente significativas para la teoría del crecimiento de los axones (fibras radiculares extraviadas del patético en el conejo, etc.).

155 LAS CÉLULAS DEL GRAN SIMPÁTICO DEL HOMBRE ADULTO. *Trab. del Lab. de invest. biol.*, tomo IV, fascículos 1 y 2. (Con 14 grabados).

Las facilidades ofrecidas por el método del nitrato de plata para el estudio de los ganglios raquídeos del hombre se extienden también á los focos simpáticos, cuyo análisis puede verificarse hasta en cadáveres de cuatro días. Esta exploración ha dado los siguientes resultados :

a) El descubrimiento en las células simpáticas del hombre de una categoría especial de dendritas ausentes en los animales : *las dendritas cortas ó subcapsulares*, que proceden de todo el contorno celular y se terminan libremente entre los corpúsculos satélites pericelulares.

b) La presencia de corpúsculos que, á más de la corona de finas dendritas señalada, ofrecen recias expansiones protoplásmicas descompuestas en un plexo apretado terminal y en un todo comparable con los penachos glomerulares de los elementos del bulbo olfatorio.

c) Descripción de glomérulos de conexión, donde se entrelazan y convergen expansiones llegadas de varias neuronas, así como de neuronas simpáticas que colaboran en varios glomérulos.

d) Reconocimiento en el hombre de nidos nerviosos pericelulares, extremadamente complicados y en conexión con las dendritas cortas ó subcapsulares. Las ramas finas de que tales nidos se engendran son continuación de tubos medulados llegados de la médula espinal.

e) Descripción de nidos nerviosos peridendríticos, etc., etc.

156 Coloración de la fibra muscular por el proceder del nitrato de plata reducido. *Trab. del Lab. de invest. biol.*, cuadernos 1 y 2, tomo IV. (Con una figura).

Demuéstrase en esta pequeña comunicación que el nitrato de plata impregna los granitos intersticiales de Retzius, tanto en el hombre como en los animales inferiores, y que la disposición de estos granos varía según el estado fisiológico de la fibra. En ciertos casos forman una sola serie coincidente con la línea de Krause; otras veces se disponen en dos más ó menos apartadas de dicha línea.

157 Diagnóstico histológico de la rabia. *Boletín del Instituto de Sueroterapia, Vacunación, etc., de Alfonso XIII*, núm. 1, Marzo.

Se examinan las lesiones anatomo-patológicas de la rabia (signo de V. Gehuchten, signo de Babés, signo de Negri, etc.) y se valoran con fines diagnósticos y criterio práctico. Se expone, además, la técnica necesaria para apreciar cómodamente la lesión hipertrófica de las neurofibrillas, determinando los casos en que su encuentro puede prestar positivos servicios al diagnóstico de la infección lísica en el perro, conejo y demás animales.

158 Sobre la degeneración y regeneración de los nervios. *Boletín del Instituto de Sueroterapia, etc.* 1.ª parte, núm. 2, Julio. 2.ª parte, núm. 3, Septiembre.

Nota preventiva sobre la cuestión de la regeneración de los nervios interrumpidos, donde aparecen, entre otros hechos expresivos para la solución del problema, los siguientes:

a) Descubrimiento de que toda fibra neoformada y brotada del cabo central está guarnecida en su cabo libre por un botón ó maza terminal espesa rodeada de una cápsula nucleada y continuada con el axon. Semejante excrecencia final, que llamamos *maza de crecimiento*, es homóloga del *cono de crecimiento* descubierto por nosotros en los axones de los embriones.

b) Reconocimiento de fibras nerviosas retrógradas, las cuales acaban en el cabo central é inmediaciones á favor de mazas colosales, á menudo en vías de alteración.

c) Descripción de un fenómeno irritativo particular de los axones del cabo central, en cuya virtud sus contornos se tornan varicosos y se erizan de apéndices transversales piriformes.

d) Determinación de que las fibras de la cicatriz son simple continuación de los axones del cabo central, y reconocimiento de las divisiones de las fibras nerviosas durante todo su trayecto hasta el segmento periférico.

e) Descubrimiento de fibras que durante su tránsito por la cicatriz engendran arborizaciones terminales varicosas.

f) Prueba de que los citados axones de la cicatriz ingresan en los viejos estuches del segmento periférico, donde pueden sorprenderse á me-

nudo las mazas de crecimiento vueltas constantemente hacia la periferia.

g) Demostración de que las fibras aparecidas en el cabo central son siempre continuas, no forman cadena ni tienen relaciones de continuidad con las células de Schwan.

h) Hallazgo en la inmediación del citado cabo de numerosos axones recios, cuyas ramas, vueltas hacia la periferia, penetran en otros tantos estuches de dicho segmento.

i) En fin, demostración de que cuando se impide la unión de los trozos nerviosos, la cicatriz intermediaria, tardíamente neurotizada, encierra siempre tractos de fibras jóvenes, destinadas á enlazar ambos segmentos, y de que cuantos más obstáculos se crean para impedir el exodo de los nuevos axones, menor número de éstos alcanzan el cabo periférico.

159 Mécanisme de la régénération des nerfs. *Compl. rend. de la Société de Biol. de Paris*, Séance 11 Novembre 1905.

Resumen del trabajo anterior y crítica de los errores de la escuela poligenista.

160 Mecanismo de la regeneración de los nervios. Discurso leído en la solemne recepción de la Academia de Medicina en Marzo de 1906 (Con 29 figuras). Una copia de este extenso trabajo fué publicado también en *Trab. del Lab. de invest. biol.*, tomo IV, cuaderno 3.°

Esta monografía encierra las pruebas gráficas de las conclusiones antes consignadas, con infinidad de detalles histológicos é histogénicos que es imposible resumir. Mencionemos solamente:

a) La estructura y génesis de los ovillos nerviosos formados por las fibras neoformadas del cabo central, retrógradas ó detenidas en su curso.

b) Las diversas disposiciones de las mazas extraviadas y sus cambios estructurales.

c) La formación de nidos compuestos de mazas retrógradas.

d) Disposición de las neurofibrillas de las mazas y arborizaciones nerviosas.

e) Génesis é interpretación de los fascículos de hebras finas existentes en el cabo central, la mayoría de las que representan axones nuevos retrógrados ó dispuestos en zig zag.

f) Detalles de la génesis de las fibras nerviosas (por continuación ó división de las preexistentes) en los distintos segmentos del nervio regenerado.

g) Detalles de la neurotización del cabo periférico en los mamíferos adultos ó jóvenes, y tanto en las secciones nerviosas sin dislocación como en aquellas en que la reunión fué dificultada.

h) Exposición de una hipótesis destinada á dar cuenta de la marcha y terminación (sin errores ni extravíos) de las fibras nuevas penetrantes en el cabo periférico.

i) Exposición de la teoría de la simbiosis nervioso-conectiva consagrada á esclarecer los múltiples fenómenos de la regeneración nerviosa tras las heridas, así como los procesos de crecimiento y modelamiento de los apéndices celulares durante la época embrionaria, etc., etc.

1906

161 Génesis de las fibras nerviosas del embrión y observaciones contrarias á la teoría catenaria. *Trab. del Lab. de invest. biol.*, fascículo 4.°, 1906. (Con 8 grabados).

En esta monografía, después de consignar los errores y contradicciones en que han caído los partidarios de la teoría catenaria (Beard, Dohrn, Bethe, Levi, Fragnito, Besta, Schultze, etc.), se describen las fases primeras de la génesis de los axones en los embriones de pollo. Semejantes observaciones, efectuadas con un método superior al utilizado por los secuaces de la hipótesis poligenista, prueban perentoriamente :

a) Que el axon representa constantemente una prolongación primaria del neuroblasto ó célula nerviosa embrionaria, según descubrió His y confirmamos nosotros, Lenhossék, Kölliker, Harrison, etc.

b) Que todas las vías nerviosas primeramente aparecidas en el eje cerebro-raquídeo constan exclusivamente de axones continuos sin el menor rastro de núcleos ni de cadenas celulares (tercer día de la incubación).

c) Que del mismo modo faltan dichas cadenas celulares en los nervios ó vías nerviosas extracentrales, siendo escasísimos al principio los núcleos de origen mesodérmico (del tercero al cuarto día de la incubación) intercalados en ellas.

d) Que el nervio óptico carece al principio de todo núcleo intercalar.

e) Que las dendritas se forman posteriormente al axon, resultando del estiramiento en direcciones múltiples del protoplasma neuroblástico, y no por aposición de materia indiferenciada ni por fusión de series celulares.

f) Que las pretendidas redes neuroblásticas de Schultze (nervios periféricos de las larvas de urodelo) aducidas como prueba de la teoría catenaria, no son sino errores de observación dependientes del empleo de métodos incapaces de diferenciar las fibras finas de los plexos nerviosos periféricos.

Este trabajo, aparte su índole crítica, contiene también algunas contribuciones originales : neurofibrillas de los conos de crecimiento y mazas de los nervios periféricos ; fases primitivas de los neuroblastos de la retina ; génesis de las terminaciones nerviosas acústicas, etc., etc.

TRABAJOS DE LOS DISCÍPULOS, INSPIRADOS Ó DIRIGIDOS POR EL DR. CAJAL

Pedro Ramón Cajal (Profesor de Histología y Anatomía patológica en la Universidad de Cádiz). — Iuvestigaciones micrográficas en el encéfalo de los batracios y reptiles. Zaragoza, 1894.

— El encéfalo de los reptiles (con 8 grabados). Zaragoza, 1891.

— Estructura del encéfalo del camaleón (con 14 grabados). *Rev. trim. microg.*, t. I, 1896.

— Los corpúsculos nerviosos de axon corto en los vertebrados inferiores (con un grabado). *Rev. trim. microg.*, t. II, 1897.

— El fascículo longitudinal posterior en los reptiles (con 2 grabados). *Rev. trim. microg.*, 1897.

— Centros ópticos de las aves (con 13 grabados). *Rev. trim. microg.*, t. III, 1898.

— La célula piramidal del cerebro de los reptiles (con un grabado). *Rev. trim. microg.*, 1899.

— Adiciones á nuestros trabajos sobre los centros ópticos de las aves (con 4 grabados). *Rev. trim. microg.*, 1899.

— El lóbulo óptico de los peces (teleósteos), (con 4 grabados). *Rev. trim. microg.*, 1899.

— Ganglio basal de los batracios y fascículo basal (con 3 grabados). *Rev. trim. microg.*, 1900.

— Origen del nervio masticador en las aves, reptiles y batracios (con 6 grabados). *Trab. del Lab. de Inv. biol.*, t. III, 1904.

Claudio Sala Pons. — La médula espinal de los batracios (con 7 grabados). Barcelona, 1892.

— La corteza cerebral de las aves (con 7 grabados). Barcelona, 1893.

— La neuroglia de los vertebrados. Tesis del Doctorado. Barcelona, 1894.

C. Calleja (Catedrático de Histología de la Universidad de Barcelona). — La región olfatoria del cerebro (con 13 grabados). Madrid, 1893.

— Histogenesis de los centros nerviosos (con 11 grabados). Tesis del Doctorado. Madrid, 1896.

C. Calleja. — Método de triple coloración con el carmín litinado y el picrocarmín de índigo. *Rev. trim. microg.*, t. II, 1897.

J. Lavilla (Ayudante del Laboratorio de Histología. — Estructura de los ganglios intestinales (con 4 grabados). *Rev. trim. microg.*, tomos II y III, 1887.

— Algunos detalles concernientes á la oliva superior y focos acústicos (con 3 grabados). *Rev. trim. microg.*, t. III, 1898.

R. Terrazas. — Métodos de coloración de la substancia fundamental del cartílago. *Rev. trim. microg.*, t. II, 1896.

— Notas sobre la neuroglia del cerebelo y crecimiento de los elementos nerviosos (con 6 grabados). *Rev. trim. microg.*, t. II, 1897.

T. Blanes. — Sobre algunos puntos dudosos de la estructura del bulbo olfatorio (con 8 grabados). *Rev. trim. microg.*, t. III, 1898.

F. Clóriz Ortega. — La placa fotográfica como reactivo químico. *Rev. trim. microg.*, t. III, 1897.

— En unión de Cajal, el ya citado trabajo sobre los ganglios nerviosos craneales. *Rev. trim. microg.*, t. II, 1897.

J. Havet.—La structure du chiasma optique et des masses ganglionnaires de *l'Astacus fluviatilis*. (Avec 3 dessius). *Rev. trim. microg.*, 1898.

Eduardo del Río. — Un caso de neoplasia sarcomatosa humana provocada por coccidias (con 2 grabados). *Rev. trim. microg.*, 1900.

Forns. — Terminaciones nerviosas en la membrana timpánica. *Trab. del Lab. de Inv. biol.*, t. II, 1903.

Tello. — Sobre la existencia de neurofibrillas gigantes en la médula espinal de los reptiles. *Trab. del Lab. de Inv. biol.*, t. II, 1903.

— Disposición macroscópica y estructura del cuerpo geniculado externo (con 7 grabados). *Trab. del Lab. de Inv. biol.*, t. III, 1904.

— Las neurofibrillas en los vertebrados inferiores (con 20 grabados). *Trab. del Lab. de Inv. biol.*, t. III, 1904.

— Terminaciones sensitivas de los pelos, etc. (con 10 grabados). *Trab. del Lab. de Inv. biol.*, t. IV, 1905.

F. Sánchez.— Un sistema de finísimos conductos intraprotoplásmicos hallado en las células del intestino de algunos isópodos (con 6 grabados). *Trab. del Lab. de Inv. biol.*, t. III, 1904.
